Conférence internationale du Travail
78e session 1991

Rapport VI

Application des technologies agricoles modernes

Sixième question à l'ordre du jour



91B09/24 Frm

Bureau international du Travail Genève

ISBN 92-2-207526-9
ISSN 0251-3218

Première édition 1991

Les désignations utilisées dans les publications du BIT, qui sont conformes à la pratique des Nations Unies, et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Bureau international du Travail aucune prise de position quant au statut juridique de tel ou tel pays, zone ou territoire, ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.
Les articles, études et autres textes signés n'engagent que leurs auteurs et leur publication ne signifie pas que le Bureau international du Travail souscrit aux opinions qui y sont exprimées.
La mention ou la non-mention de telle ou telle entreprise ou de tel ou tel produit ou procédé commercial n'implique de la part du Bureau international du Travail aucune appréciation favorable ou défavorable.

Les publications du Bureau international du Travail peuvent être obtenues dans les principales librairies ou auprès des bureaux locaux du BIT. On peut aussi se les procurer directement, de même qu'un catalogue ou une liste des nouvelles publications, à l'adresse suivante: Publications du BIT, Bureau international du Travail, CH-1211 Genève 22, Suisse.

Imprimé en Suisse PCL

TABLE DES MATIÈRES

GLOSSAIRE

Acides nucléiques — Molécules à longue chaîne habituellement associées à des protéines. On en distingue deux types principaux: l'acide ribonucléique (ARN) et l'acide désoxyribonucléique (ADN). Chaque chaîne d'acide nucléique se compose de sous-unités (nucléotides) qui contiennent du sucre, de l'acide phosphorique et l'une des quatre bases azotées possibles. Les séquences spécifiques de ces sous-unités constituent l'information génétique de la cellule.

ADN — Acide désoxyribonucléique. Molécule longue et mince, semblable à une chaîne, se présentant d'ordinaire sous la forme d'une double hélice dont les deux brins, complémentaires, sont composés de sous-unités qui se répètent afin de stocker la totalité de l'information indispensable à la vie.

ADN recombinant — ADN hybride formé par la conjugaison de gènes en une nouvelle combinaison.

Azote (fixation de l'-) — Transformation de l'azote atmosphérique en une forme biologiquement utile par l'action d'organismes capables de fixer l'azote.

Bactérie — Micro-organisme unicellulaire que l'on rencontre partout dans la nature. Les bactéries sont enveloppées d'une membrane cellulaire et ne possèdent pas de noyau différencié. Elles peuvent vivre en tant qu'organismes autonomes dans le sol, l'eau ou les matières organiques, ou en tant que parasites dans les organismes vivants (animaux et végétaux).

Bioengrais — Système de fixation de l'azote utilisé pour accroître la teneur des sols en nutriments (plus particulièrement en azote) et améliorer le rendement des cultures.

Biopesticides — Virus et micro-organismes utilisés dans la lutte contre les insectes nuisibles et les maladies.

Biotechnologie — Techniques mettant en œuvre des organismes vivants pour fabriquer ou modifier un produit (et notamment les caractéristiques d'espèces végétales ou animales présentant un intérêt économique notable) et pour élaborer des micro-organismes capables d'agir sur l'environnement.

Cellule — Unité structurale de base de la matière vivante capable de fonctionner de manière autonome.

Chromosome — Elément du noyau cellulaire qui stocke et transmet l'information génétique.

Clonage — Organisme ou groupe de cellules obtenu à partir d'une cellule unique par un processus asexué. Plus récemment, en biotechnologie moléculaire, le clonage est la réplication d'une petite molécule d'ADN ou d'un gène.

Clone — Population d'individus obtenue à partir d'un ancêtre commun grâce à un processus asexué qui ne comporte aucun échange ni aucune combinaison de matériel génétique. Tous les individus obtenus par clonage sont par conséquent génétiquement identiques.

Culture cellulaire	Croissance *in vitro* de cellules isolées d'organismes multicellulaires.
Culture de tissus	Méthode de croissance et de conservation *in vitro* de cellules animales ou végétales, appliquée en dehors des organismes auxquels appartiennent ces cellules.
Enzyme	Substance protéique d'origine biologique indispensable à l'accélération des réactions chimiques. Protéine complexe produite par les cellules vivantes et capable d'agir comme catalyseur dans des réactions biochimiques spécifiques.
Fusion protoplastique	Méthode de laboratoire consistant à fusionner deux cellules.
Gène	Petit segment de l'ADN portant l'information requise pour la production d'une molécule protéique; unité d'information héréditaire pouvant être transmise d'une génération à l'autre.
Génie embryonnaire	Techniques d'insertion de cellules ou de gènes étrangers dans des embryons pour que l'individu adulte acquière les caractéristiques de ces cellules ou de ces gènes.
Génie génétique	Ensemble de manipulations portant sur les cellules végétales ou animales et visant à modifier leurs caractères héréditaires.
Germoplasme	Toute cellule, tout tissu ou organe à partir desquels il est possible de multiplier un végétal.
In vitro	Désigne une culture vivante au sein d'un système cellulaire libre dépourvu de membranes cellulaires.
In vivo	Désigne une culture vivante au sein d'une cellule ou d'un organisme.
Méristème	Tissu végétal indifférencié donnant naissance à de nouvelles cellules.
Micropropagation	Reproduction des végétaux à partir de cellules, de tissus ou d'organes par la voie de techniques *in vitro*. A ne pas confondre avec la micropropagation effectuée *in vivo* à partir de semences, de boutures, etc.
Milieu de culture	Milieu nutritif indispensable à la multiplication artificielle des bactéries ou d'autres cellules.
Pathogène	Qualifie tout agent pouvant causer une maladie.
Protéine unicellulaire	Protéine microbienne obtenue en traitant des déchets.
Sirop d'amidon à haute teneur en fructose	Succédané du sucre obtenu par décomposition de l'amidon en glucose, lequel est converti à son tour en son isomère plus sucré, le fructose.
Technique de transfert d'embryons	Micro-injection d'ADN isolé dans des cellules d'embryons et implantation de ces cellules, auxquelles on a transféré des gènes, dans des mères de substitution (voir «transfert génique»).
Thé clonal	Variété de thé améliorée obtenue par croisement et sélection et propagée en cultivant des théiers à partir de boutures.
Thé polyclonal	Variété de thé améliorée obtenue par croisement et sélection et propagée en cultivant des théiers à partir de semences.
Transfert génique	Recours à des manipulations génétiques ou physiques pour introduire des gènes étrangers dans des cellules hôtes afin d'obtenir des descendants possédant les caractères désirés.
Végétaux ou animaux transgéniques	Végétaux ou animaux ayant subi des manipulations génétiques afin de modifier certains de leurs caractères ou d'en introduire de nouveaux.

Virus Parasite élémentaire, acellulaire, incapable de se reproduire en dehors d'un organisme vivant. La principale caractéristique des virus est leur structure élémentaire. La plupart d'entre eux sont constitués d'acides nucléiques et d'une coque de nature protéique. Ils sont responsables de toute une série de maladies importantes qui frappent les végétaux et les animaux, y compris l'homme. A l'heure actuelle, les infections virales ne sont pas justiciables d'un traitement médicamenteux, mais on peut se prémunir contre certaines d'entre elles par la vaccination.

ABRÉVIATIONS

ADN	Acide désoxyribonucléique
ARTEP	Equipe régionale asienne pour la promotion de l'emploi
BGH	Hormone de croissance bovine
BVP	Biotechnologie végétale de pointe
CAC	Comité administratif de coordination
CESAP	Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique
CIGGB	Centre international pour le génie génétique et la biotechnologie
CIS	Centre international d'informations de sécurité et de santé au travail
CNUCED	Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement
CNUSTD	Centre des Nations Unies sur la science et la technique au service du développement
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FITPASC	Fédération internationale des travailleurs des plantations, de l'agriculture et des secteurs connexes
INSTEAD	Service d'information sur les options technologiques pour le développement
IPCS	Programme international sur la sécurité des substances chimiques
IIRR	Institut international de recherche sur le riz
OMPI	Organisation mondiale de la propriété intellectuelle
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
PIB	Produit intérieur brut
PME	Programme mondial de l'emploi
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
POU	Protéine d'origine unicellulaire
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

INTRODUCTION

C'est la seconde fois en trois ans que la Conférence internationale du Travail examinera les questions de l'agriculture, de l'emploi rural et des conditions de travail dans le secteur agricole. La question générale de la promotion de l'emploi rural figurait à l'ordre du jour de la Conférence en 1988. Dans l'introduction du présent rapport, il est utile de se reporter aux conclusions adoptées alors.

Origine du rapport

En 1988, la Conférence a mis en évidence les innovations technologiques importantes en cours d'application dans l'agriculture, ouvrant des perspectives encourageantes pour accroître la productivité, les revenus et l'emploi. Les pays en développement ont été invités instamment à élaborer un ensemble de mesures destinées à aider les petits paysans, notamment des mesures d'encouragement à la diffusion des variétés à haut rendement, des outils agricoles adaptés et des innovations biotechnologiques. La communauté internationale était encouragée à organiser le transfert aux pays en développement des innovations technologiques appropriées, y compris la biotechnologie. L'OIT elle-même était invitée, dans le cadre de ses programmes de coopération technique, à fournir une assistance pour maximiser les possibilités d'emploi ouvertes par l'introduction de nouvelles techniques comme les variétés à haut rendement, un meilleur équipement agricole et la biotechnologie moderne.

Tout en reconnaissant que ces nouvelles techniques agricoles offraient des possibilités considérables, la Conférence a appelé l'attention sur les risques qui leur étaient inhérents. Elle a souligné la nécessité pour les travailleurs d'être protégés convenablement contre les risques professionnels potentiels, par exemple les risques chimiques et biologiques liés à ces innovations. Elle a également préconisé la mise en place d'une formation appropriée et la promotion de la pleine participation des organisations d'employeurs et de travailleurs.

A cet égard, les dangers que présentent les innovations chimiques et autres innovations scientifiques pour la sécurité et la santé des travailleurs, outre le danger pour l'emploi, sont au cœur des préoccupations de l'OIT depuis quelques années. L'adoption par la Conférence, à sa session de 1990, d'une nouvelle convention sur la sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail reflète l'importance qu'elle porte à cette question.

Le présent rapport a son origine dans la résolution adoptée par la Conférence à sa session de 1988, qui demandait un examen approfondi de la question de la technologie agricole moderne.

Qu'est-ce que la technologie agricole moderne?

Aux fins du présent rapport, il convient de faire la distinction entre trois grands types de technologie agricole moderne. Premièrement, la *technologie*

mécanique désigne divers degrés de mécanisation des travaux agricoles, allant des simples outils manuels traditionnels aux outils, équipements et machines à traction animale ou à moteur. Deuxièmement, la *technologie biochimique* comprend un ensemble de variétés de semences à rendement élevé, d'engrais et de pesticides chimiques et de systèmes d'irrigation permettant de contrôler le choix du moment et le volume de l'arrosage. Enfin, la *biotechnologie* comprend des techniques commercialement acceptables qui utilisent des organismes vivants ou des parties de ces derniers pour fabriquer ou modifier un produit; il s'agit notamment d'améliorer, de modifier ou de manipuler les caractéristiques de plantes et d'animaux économiquement importants et de leurs dérivés et de mettre au point des micro-organismes qui agissent favorablement sur l'environnement de la production agricole.

Cette distinction entre trois aspects de la technologie agricole moderne est utile pour l'analyse mais, à certains égards importants, elle est inévitablement arbitraire. La technologie mécanique et l'utilisation de dispositifs mécaniques sont généralement indispensables pour l'irrigation; le contrôle du choix du moment et du volume de l'eau d'irrigation est un facteur déterminant du succès de l'ensemble des techniques biochimiques comprenant les semences à rendement élevé, les engrais et les pesticides chimiques. De même, la mise au point de variétés végétales améliorées est aussi un domaine important de recherche de la biotechnologie au moyen de techniques telles que la culture de tissus, l'hybridation somatique et le génie génétique.

Contenu et portée du rapport

Le rapport analyse les répercussions des trois catégories de technologie définies ci-dessus sur les principaux domaines d'activité de l'OIT, à savoir l'emploi, la formation, la sécurité et la santé des travailleurs, le rôle des organisations de travailleurs et d'employeurs et les activités normatives. Dans cette perspective, le rapport examine les niveaux et la stabilité de l'emploi et la composition de la main-d'œuvre. Cependant, un rapport de cette nature ne saurait se limiter aux problèmes de l'emploi rural mesurés statistiquement: quelques-unes des nouvelles techniques, en particulier les innovations biotechnologiques les plus récentes, soulèvent des problèmes plus larges de politique générale concernant la sécurité du travail et l'environnement, et même les droits de propriété intellectuelle. Pour le moment, la biotechnologie nouvelle en est au stade initial et souvent encore expérimental, et la plus grande partie des recherches sont effectuées dans les pays développés. La façon dont les programmes et priorités en matière de recherche technologique seront établis et la mesure dans laquelle ils engloberont les cultures de grande consommation dans les pays en développement pauvres influeront sans aucun doute sur leur capacité d'améliorer l'emploi et les moyens d'existence des pauvres dans les régions rurales.

Pour les raisons qui précèdent, l'examen des techniques agricoles et de leurs répercussions sur les travailleurs et les employeurs doit aussi porter sur des questions plus larges. Le présent rapport analyse en particulier les possibilités qu'offre le progrès technologique pour la croissance agricole, la création d'emplois et l'atténuation de la pauvreté rurale outre les répercussions sur la sécurité et la santé et la formation dans les pays en développement. Le progrès technologique

et les priorités en matière de recherche dans les pays développés peuvent avoir de profondes répercussions sur la rentabilité et les perspectives de l'agriculture dans les pays en développement. Les nouvelles techniques agricoles peuvent remplacer les produits de culture exportés traditionnellement par les pays en développement, aggravant les problèmes de balance des paiements déjà critiques dans ces pays et entraînant une nouvelle dégradation de la situation de l'emploi.

Ces aspects demandent une analyse globale, mais le présent rapport met surtout l'accent sur l'atténuation de la pauvreté dans les pays en développement. Ces dernières années, on a beaucoup parlé de l'importance de techniques modernes adaptées aux besoins particuliers, aux structures de l'agriculture et de l'emploi des différents pays en développement. Les arguments sont évidents: les efforts de développement devraient porter plus particulièrement sur la diffusion d'outils agricoles, de semences et de nouvelles techniques qui soient à la portée des petits cultivateurs exploitants. Pour des raisons de coût et d'autres raisons, il ne semble pas souhaitable de mettre l'accent sur les techniques agricoles les plus avancées. On pourrait en déduire implicitement — mais les observations recueillies ne confirment pas vraiment cette hypothèse — que les techniques les plus avancées sont économiquement «supérieures» mais ne sont applicables qu'au secteur moderne et capitalisé de l'agriculture. Par exemple, les quelques informations dont on dispose indiquent que les nouvelles biotechniques peuvent être appliquées par les agriculteurs dépourvus de moyens du tiers monde: cependant, les progrès techniques de l'agriculture dans un pays peuvent ruiner le secteur le plus avancé de l'agriculture dans un autre pays s'ils suppriment les débouchés des produits de ce dernier.

Pour rédiger le présent rapport, le Bureau s'est trouvé devant un autre problème, à savoir quelle limite fixer à l'analyse de la vaste gamme des changements technologiques qui touchent actuellement l'agriculture dans le monde entier. Faut-il examiner aussi les effets d'entraînement en aval et surtout en amont, par exemple la transformation et la commercialisation des produits agricoles? L'analyse devrait-elle porter aussi sur les techniques d'informatisation et d'autres aspects de l'information sur le marché? Toutes ces questions présentent de l'intérêt, mais le Bureau a décidé de limiter l'analyse essentiellement aux techniques et aux facteurs de production, en mettant l'accent en particulier sur la mécanisation agricole, les variétés à rendement élevé et les innovations biotechniques (les effets d'entraînement de la technologie de la révolution verte sur l'emploi non agricole sont succinctement examinés au chapitre II). S'agissant des deux premiers problèmes, de nombreuses recherches empiriques ont déjà été menées aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'OIT, notamment des enquêtes statistiques, qui donnent une idée de leur impact sur l'emploi et les moyens d'existence. Au sujet de la biotechnologie, les recherches sont beaucoup moins avancées; cependant, comme on peut le voir dans les chapitres qui suivent, l'OIT a joué un rôle de premier plan dans ce domaine, en particulier en ce qui concerne l'évaluation de l'impact socio-économique des nouvelles biotechniques.

Structure du rapport

Avant d'aborder l'analyse proprement dite des problèmes, il convient de les placer dans leur juste perspective, et c'est pourquoi le chapitre premier examine le concept et la définition de la technologie agricole moderne aux fins du rapport. Il rend compte aussi de quelques-unes des contributions reçues des organisations d'employeurs et de travailleurs et des activités de la FAO et de l'ONUDI dans ce domaine. Il analyse les principales conséquences du changement technologique dans des domaines comme la croissance, l'emploi, la productivité, la sécurité et la santé des travailleurs, les besoins de formation et la protection de l'environnement pour un développement durable. Les trois chapitres qui suivent portent respectivement sur la contribution de la révolution verte à la sécurité alimentaire et à la création d'emplois, quelques dilemmes de la mécanisation et l'impact de la biotechnologie agricole sur la structure et la composition de l'emploi agricole et rural et sur la sécurité et la santé des travailleurs. Le chapitre V examine de manière plus thématique, à partir de l'analyse qui précède, certaines orientations et certains problèmes concernant l'application de la technologie agricole moderne. Le dernier chapitre est consacré au rôle de l'OIT. Après avoir passé en revue les mesures déjà prises par l'OIT, le chapitre VI examine les répercussions de ces questions sur les activités futures de l'OIT dans son domaine de compétence.

Pendant qu'il établissait le présent rapport, le Bureau a reçu des contributions de la FAO et de l'ONUDI, qui renforcent ainsi la collaboration interinstitutions assurée notamment par les équipes spéciales du CAC sur la science et la technique au service du développement et sur le développement rural, et par le Groupe de travail intersecrétariats FAO-OIT-UNESCO sur l'éducation, la science et la formation agricoles. Il a également reçu des contributions des partenaires sociaux, en particulier des organisations d'employeurs de pays en développement. Dans la mesure du possible, et en particulier lorsqu'elles illustrent des questions d'intérêt général, ces observations ont été incorporées au texte.

CHAPITRE PREMIER

LES TECHNIQUES AGRICOLES MODERNES: VUE D'ENSEMBLE

INTRODUCTION

La modernisation agricole est un concept relatif. Pour un paysan africain pauvre, passer de l'outillage manuel à la traction animale peut encore représenter l'évolution vers une technique plus mécanisée et moderne. Pour un important exploitant agricole d'Amérique latine, qui commercialise sa production, les symboles de la modernisation mécanique pourront être l'épandage aérien, la récolte mécanique et l'informatisation de ses opérations de gestion et de commercialisation. Il y a vingt ans une question majeure pour les pays en développement était de savoir si la technologie de la révolution verte permettrait un accroissement de la productivité et des revenus grâce à la combinaison de plusieurs facteurs: variétés de semences à haut rendement, utilisation d'engrais et de pesticides biochimiques, amélioration de la gestion des ressources en eau et de l'irrigation, et utilisation de tracteurs. Aujourd'hui, l'attention se tourne de plus en plus vers la biotechnologie, avec ses impressionnantes capacités d'améliorer les variétés végétales, de rendre superflus les pesticides et engrais chimiques, et de conduire à long terme à un accroissement spectaculaire des rendements.

L'objet du présent rapport est d'évaluer, aussi complètement que possible, l'impact passé et à venir des techniques agricoles modernes dans les principaux domaines qui intéressent l'OIT, c'est-à-dire l'emploi et les revenus, la lutte contre la pauvreté, la formation, la santé et la sécurité, l'environnement, le rôle des organisations d'employeurs et de travailleurs face à ces questions. Les objectifs secondaires sont de déterminer les techniques plus ou moins bien adaptées aux besoins spécifiques des pays en développement, les mécanismes permettant le transfert effectif de ces techniques, les priorités pour la recherche, et le rôle que la coopération technique devra jouer afin de garantir une mise en œuvre effective des techniques appropriées. Comme on le verra tout au long de ce rapport, ces questions sont des plus complexes et parmi les plus importantes de notre époque.

LA TECHNOLOGIE AGRICOLE MODERNE: ASPECTS CONCEPTUELS

Le retard technologique

Dans toute discussion de la modernisation agricole, le premier souci doit être la productivité agricole, qu'elle soit mesurée par la productivité de la terre ou du travail. On estime que la productivité du travail agricole des pays développés à économie de marché est en moyenne quinze à vingt-deux fois supérieure à celle des pays en développement pris dans leur ensemble. Personne ne contes-

tera la nécessité pour ces derniers de réduire cet écart en se dotant de moyens de production plus efficaces. Dans presque tous les pays en développement, un secteur agricole «moderne» et hautement mécanisé coexiste en général avec un secteur traditionnel qui a faiblement accès aux moyens de production matériels et scientifiques et est handicapé par de faibles niveaux de productivité. En conséquence, les problèmes de répartition et d'équité sont d'une importance capitale. La question n'est pas de savoir s'il faut moderniser, au sens d'une augmentation globale des niveaux de productivité, mais de savoir comment moderniser la production agricole en établissant un juste équilibre entre la nécessité d'améliorer les rendements et celle d'assurer suffisamment de terre et de vivres aux ruraux pauvres.

La notion de technologie «moderne» a pour corollaire celle de «retard technologique», qui mesure l'écart entre la production potentielle et effective. Entendu dans un sens étroit, le retard technologique mesure habituellement la différence entre la productivité du travail de la meilleure technique existante et la productivité du travail réellement obtenue [1]. L'application de la technologie moderne dans ce contexte impliquerait essentiellement la rationalisation de l'équipement existant, ou le remplacement des techniques de production les plus anciennes et les moins productives par la meilleure technique existante.

Cette notion étroite du retard technologique devrait être étendue pour prendre en compte le progrès des connaissances scientifiques dans le temps. Au lieu de la meilleure technique *existante*, qui incorpore déjà les connaissances sous une forme commercialement viable, le point de référence serait les améliorations des techniques de production escomptées grâce à l'exploitation de nouvelles connaissances scientifiques. Dans ce cas, les possibilités de la nouvelle technique ne sont peut-être pas complètement connues puisqu'elle n'est pas encore disponible sous une forme prête à l'usage. Pourtant, quand les potentialités de ces améliorations technologiques sont vastes et envisageables dans un délai raisonnable, cette conception large du retard technologique doit devenir un critère déterminant dans la définition de la politique technologique d'un pays.

La distinction entre la notion plus étroite de retard technologique existant et le concept plus large de retard technologique probable peut être illustrée plus concrètement en se référant aux trois options de technologie dans le secteur agricole définies dans l'introduction de ce rapport, spécialement en ce qui concerne les pays en développement.

Les avancées les plus importantes dans la mise en œuvre des trois principales catégories de technologie agricole moderne (mécanique, biochimique et biotechnologique) ont eu lieu à des périodes différentes. Depuis environ la fin de la première guerre mondiale jusqu'en 1950, la mécanisation croissante de l'agriculture dans les pays industriels a entraîné une augmentation spectaculaire de la production alimentaire par travailleur. Peu après la seconde guerre mondiale, l'âge de la mécanisation a commencé à céder la place à l'ère chimique de l'agriculture. Cela s'est traduit par un recours croissant aux engrais et pesticides chimiques, entraînant une augmentation importante de la production à l'hectare. Dès lors que les grandes caractéristiques du progrès technique dû à la mécanisation et à la chimie sont maintenant bien établies, la différence de rendement céréalier à l'hectare entre pays industriels et pays en développement peut fournir un indice très approximatif du retard technologique dans son sens étroit. Le

Tableau 1. La productivité de la terre dans les onze pays les plus peuplés, 1985

Pays	Rendement céréalier moyen (tonnes par hectare)	Population (millions)
Groupe A		
Japon	5,8	122
Etats-Unis	4,8	241
Chine	3,9	1 050
Indonésie	3,7	168
Groupe B		
Bangladesh	2,2	104
Mexique	2,1	82
Groupe C		
Brésil	1,8	143
Inde	1,6	785
Pakistan	1,6	102
Union soviétique	1,6	280
Groupe D		
Nigéria	0,8	105

Source: Population Reference Bureau: *1985 World Population Data Sheet* (Washington, DC, 1985); ministère de l'Agriculture des Etats-Unis: «World indices of agricultural and food production, 1950-85», texte non publié (Washington, DC, avril 1986).

tableau 1 présente les données pour les onze pays les plus peuplés, qui comptent environ les deux tiers de la population mondiale [2]. On peut constater qu'environ un tiers de la population mondiale vit dans quatre pays (groupe A) où la productivité moyenne de la terre, mesurée en céréales récoltées par hectare cultivé, dépasse 3,5 tonnes. Un autre tiers vit dans cinq pays (groupes C et D) où cette productivité est inférieure à deux tonnes. Vraisemblablement, cela donne aussi une indication sur l'ampleur du retard technologique existant entre les différentes parties de l'agriculture mondiale.

Il serait plus que simpliste de déduire que le retard technologique existant découle, hormis les variations de pluviosité et de fertilité du sol, de la différence d'intensité dans l'adoption des techniques biochimiques et mécaniques. Bien que les rendements les plus élevés soient obtenus dans les pays industriellement avancés (Etats-Unis et Japon), les rendements relativement élevés de la Chine et de l'Indonésie montrent également l'importance de la structure de la production agricole, déterminée par les traditions d'exploitation, le régime foncier, le type de répartition des terres et les formes d'incitation qui y sont liées. De plus, les différences notables de rendement entre les agricultures chinoise et soviétique ne peuvent s'expliquer par les seules variations de fertilité des sols. De telles différences de rendement témoignent de la complexité des questions en jeu dans l'organisation de la production agricole.

Les facteurs de la demande et de l'offre dans l'application de la technologie agricole moderne

La notion de retard technologique se situe exclusivement du point de vue de l'offre, mais il est tout aussi important de considérer la demande, lorsque les techniques agricoles modernes sont mises en œuvre rapidement dans l'économie essentiellement agricole des pays en développement [3]. Les innovations techniques, en élevant la productivité du travail, peuvent réduire la demande de main-d'œuvre et faire apparaître un problème de chômage technologique. La demande globale peut baisser si les revenus réels par habitant n'augmentent pas en même temps que la productivité du travail. Il est important de tenir compte de l'écart qui existe entre, d'une part, le potentiel technique du côté de l'offre, déterminé en premier lieu par le progrès scientifique et, d'autre part, sa concrétisation par la création d'une demande suffisante, qui relève principalement de l'organisation socio-économique. L'étendue de cet écart entre le potentiel technique existant et sa concrétisation est un indicateur important du succès avec lequel un pays prend en main le problème du changement technologique.

La nécessité de transformer l'offre potentielle en productivité réelle et en croissance de la production soulève plusieurs questions. Tout d'abord, un niveau suffisant de demande est nécessaire. De ce point de vue, les possibilités d'exportation agricole peuvent jouer un rôle important, suivant la nature de la production et la compétitivité de ses prix sur le marché international. Ensuite, la question se pose de savoir si la technologie nourrit un développement soutenu à la fois en ce qui concerne les ressources disponibles et dans le temps. Par exemple, bien que l'ensemble des techniques biochimiques de la révolution verte permette, dans de nombreux cas, d'économiser à la fois la terre et la main-d'œuvre, le fait qu'elles consomment beaucoup d'énergie peut s'avérer insoutenable pour les pays en développement tributaires de leurs importations pétrolières et confrontés à de sévères contraintes en matière de devises. Dans les cas les plus extrêmes, la technologie de la révolution verte peut aussi être insupportable à long terme pour l'environnement, car elle ne reconstitue pas le cycle de la nutrition des sols et à la longue «brûle» la terre. Le type de contraintes sur les ressources qui pèsent sur une économie (y compris la contrainte des ressources naturelles non reproductibles) déterminera en dernier ressort la viabilité d'un changement technologique donné.

De plus, le remplacement d'une ressource par une autre, au cours du changement technologique, pose différents problèmes d'ajustement, dont le plus évident est le chômage frictionnel, lorsque la main-d'œuvre devient excédentaire faute d'avoir les qualifications requises pour s'adapter à la nouvelle technologie. Moins mis en avant, mais non moins important, est le problème de l'insuffisance de la demande qui apparaît principalement lors de la substitution d'un type de ressources à un autre. Par exemple, de récents exercices de simulation ont montré qu'avec l'exploitation des biotechniques qui économisent des ressources, le produit intérieur brut tendait à baisser à moins qu'il ne soit possible de stimuler une demande exogène pour les produits d'une ou plusieurs industries ou de créer de nouvelles industries. En conséquence, un soin particulier doit être apporté au problème de la gestion de la demande dans l'examen des conséquences de l'introduction de technologie moderne dans l'agriculture de pays à écono-

mie essentiellement agricole. Dans ce but, il est également nécessaire d'évaluer le rapport du niveau de la demande à la production potentielle, dans l'ensemble de l'économie ou dans des secteurs de l'économie, car il déterminera à son tour le niveau de la demande de main-d'œuvre et en particulier de main-d'œuvre salariée.

Les techniques agricoles modernes et l'utilisation de la main-d'œuvre

Tout changement technologique économise une ressource et en utilise une autre. La mécanisation de l'agriculture remplace la force humaine et animale par des machines et de l'énergie produite par des combustibles. Une bonne partie des techniques biochimiques de l'ère de la révolution verte tendaient à économiser la terre, en ce sens qu'elle ont entraîné une progression spectaculaire de la productivité de la terre par le recours aux variétés de semences à haut rendement, aux engrais et aux pesticides chimiques, combinés avec l'irrigation. En général, l'accélération des récoltes associée à la maîtrise de l'eau a aussi permis une augmentation substantielle de l'intensité des cultures. Il en est résulté en général un accroissement perceptible de l'apport de main-d'œuvre par unité de surface cultivée par an. Cependant, l'apport de main-d'œuvre par unité de production agricole a ordinairement diminué. Un problème général qui se pose à propos de l'introduction de la technologie moderne dans l'agriculture est de savoir quelles ressources elle économise et quelles ressources elle utilise de manière relativement plus intensive.

Le changement technique n'est pas une simple question de substitution de capital au travail, mais une question plus complexe de complémentarité entre les différents types de ressources. Néanmoins, l'impact social et les conséquences sur les conditions de vie du changement technologique dépendent dans une large mesure de ses effets, en dernier ressort, sur l'utilisation de la main-d'œuvre. D'une manière générale, une évaluation des techniques agricoles modernes doit prendre en compte l'ensemble de leurs répercussions dans des domaines comme les besoins de main-d'œuvre par unité de production, l'offre potentielle de produits agricoles et les moyens de transformer cette croissance potentielle en croissance réelle. Tour à tour, chacun de ces aspects peut être examiné plus en détail.

La mesure des besoins de main-d'œuvre par unité de production pose un problème d'agrégation statistique du fait de l'hétérogénéité tant de la main-d'œuvre que de la production. Par exemple, il est important de mesurer l'impact sur la main-d'œuvre qualifiée et non qualifiée, féminine et masculine, familiale et salariée, permanente, occasionnelle et temporaire. Du côté de la production, il faut mesurer les incidences respectives sur la production des cultures commerciales et des cultures de subsistance, l'agriculture traditionnelle et l'agriculture de plantation, l'élevage et la production végétale. Il ne peut y avoir de règle fixe pour une agrégation statistique de ce genre, encore est-il important, pour de telles évaluations, de spécifier l'évolution à la fois de la structure de l'emploi et celle de la production, aussi bien avant qu'après le changement technique.

Un examen général des publications récentes relatives aux diverses cultures, régions, époques et pays donne à penser que les nouvelles variétés de semences, et l'ensemble des techniques biochimiques de la révolution verte augmentent

Tableau 2. Evolution technologique dans l'agriculture, 1970-1985

Région	Superficie cultivée, croissance (%)		Superficie irriguée		Tracteurs par 1 000 hectares		Engrais, en kg par hectare	
	Total	Par personne occupée dans l'agriculture	En pourcentage de la superficie cultivée en 1985	Croissance 1970-85 (%)	Niveau de 1985	Croissance 1970-85 (%)	Niveau de 1984	Croissance 1970-84 (%)
Asie	0,3	−1,4	31,9	1,7	5,0	10,6	91,3	10,5
Amérique latine	1,5	0,8	7,9	2,3	7,7	4,9	38,3	4,7
Proche-Orient et Afrique du Nord	−0,1	−0,5	19,5	0,5	10,8	9,5	52,3	9,1
Afrique subsaharienne	0,7	−1,2	4,4	4,7	0,9	2,1	7,5	5,6
Pays en développement	0,6	−1,0	20,3	1,7	5,5	8,0	60,3	9,1

Source: BIT, *Promotion de l'emploi rural*, rapport VII, Conférence internationale du Travail, 75e session, 1988.

Tableau 3. Augmentation de la production céréalière et de l'utilisation d'engrais dans les régions en développement, 1980-1984

Région	Production de céréales		Utilisation d'engrais	
	Augmentation totale (millions de tonnes)	Part du total mondial	Augmentation totale (millions de tonnes)	Part du total mondial
Asie	200,3	55	19,2	45
Amérique latine	23,9	7	3,2	8
Afrique	8,2	2	1,5	3

Source: Adapté de Wolf, E C., World Watch Paper n° 73, p. 10 (d'après les données du Service de recherche économique, ministère de l'Agriculture des Etats-Unis, Washington, DC, avril 1986, et de la FAO : *Annuaire FAO des engrais*, Rome, 1982 et 1984).

dans la plupart des cas non seulement l'utilisation de main-d'œuvre par hectare-année, mais aussi la proportion de main-d'œuvre salariée dans l'ensemble de la main-d'œuvre utilisée [4]. Cela résulte de la combinaison de plusieurs facteurs. La plupart des travaux agricoles qui comportent l'utilisation d'engrais, la maîtrise de l'eau (irrigation complémentaire et drainage), le désherbage, la moisson et le battage, demandent davantage de main-d'œuvre s'ils ne sont pas mécanisés. Cependant, le facteur le plus important pour accroître l'utilisation de main-d'œuvre par hectare-année est sans doute la multiplication par deux ou plus du nombre des récoltes qui, à son tour, requiert presque toujours une meilleure maîtrise de l'eau. L'introduction de technologie moderne semble avoir un effet général de création d'emplois dans les opérations agricoles directes, à condition qu'elle entraîne une augmentation assez rapide de l'intensité d'exploitation. Néanmoins, la mécanisation de certains travaux (utilisation de tracteurs, épandage d'herbicides, mécanisation plus importante de l'irrigation et du battage) peut entraîner de fortes compressions d'effectif. En règle générale l'utilisation des techniques mécaniques modernes tend à réduire l'apport de main-d'œuvre par hectare-année, si elle ne contribue pas directement et indirectement à accroître la fréquence des récoltes, ou dans des circonstances plus particulières, à augmenter les surfaces cultivées. Dans cette optique, le tableau 2 est instructif car il donne, pour les principales régions en développement, un aperçu général de l'évolution de quatre indicateurs du changement technologique dans l'agriculture: la superficie cultivée par personne, l'irrigation, la mécanisation et l'utilisation d'engrais [5]. Ces données mettent en évidence la croissance relativement lente de l'irrigation par rapport à celle de l'utilisation de tracteurs et d'engrais. Cela donne aussi à penser que l'effet de création d'emplois, grâce à une meilleure maîtrise de l'eau et à une fréquence accrue des récoltes, n'a pas été très marqué, alors que la technologie agricole moderne, sous forme de tracteurs et d'engrais, avec des effets plus ambigus sur la création d'emplois, a été intégrée plus rapidement.

Le tableau 3 renforce encore cette impression dans la mesure où l'augmentation de la production de céréales dans les principales régions du monde semble être en corrélation assez étroite avec l'augmentation de l'utilisation d'engrais chimiques.

L'importance de la biotechnologie

La biotechnologie: un espoir pour l'avenir?

Tandis que le retard technologique *existant* dans le rendement agricole est surtout la conséquence de l'impact inégal des progrès mécaniques et chimiques de la technologie agricole, le retard technologique *probable* dans un avenir prévisible sera fortement marqué par les progrès de la biotechnologie. Au niveau le plus général, la biotechnologie consiste en l'utilisation orientée du matériel génétique et de micro-organismes (comme des bactéries) pour améliorer la production agricole. Elle englobe les techniques de manipulation du matériel génétique des végétaux, des micro-organismes et des animaux, afin de modifier intentionnellement les caractères qui sont transmis d'une génération à l'autre. En ce sens, la biotechnologie n'est pas nouvelle par rapport aux techniques génétiques classiques d'hybridation qui ont lancé la révolution verte grâce à la mise au point de variétés de semences à haut rendement. L'innovation, dans la biotechnologie, ce sont les techniques de manipulation du matériel génétique qui ont permis d'accroître considérablement la portée, la vitesse et la précision du changement génétique. En théorie, le génie génétique serait capable d'introduire n'importe quel gène dans le chromosome de n'importe quel organisme, ce qui élargit à l'infini le champ des manipulations génétiques possibles [6]. Dans le même temps, comme les végétaux, à la différence des animaux, sont capables de se régénérer sous forme de plante complète à partir d'une simple cellule, les techniques de recherche biotechnologique en agriculture peuvent se développer essentiellement en laboratoire, ce qui présente des avantages spectaculaires du point de vue de la rapidité et de la précision des expériences, aussi bien que de l'économie d'espace [7].

Cependant, ces avantages doivent être mis en balance avec quelques problèmes et incertitudes majeurs. En premier lieu, certains des nouveaux caractères culturaux ont aussi intéressé la génétique classique et les obtenteurs traditionnels, y compris les cultivateurs innovateurs. En fait, dans cette course complexe à l'innovation, les techniques de recherche conventionnelle peuvent donner des résultats devançant ceux de la biotechnologie, du moins pendant un certain temps jusqu'à ce que la génétique et la physiologie végétales soient mieux comprises. De ce point de vue, la recherche biotechnologique sur les principales espèces cultivées dans le tiers monde devrait compléter et non remplacer pour le moment les méthodes conventionnelles d'amélioration des plantes.

En second lieu, il y a le problème de la «stabilité» des nouvelles variétés, en particulier de leur développement dans la nature au lieu du milieu contrôlé du laboratoire. Elles risquent de ne pouvoir survivre à long terme dans la nature sans mutation ou adaptation importantes, spécialement quand des gènes éloignés sont épissés. Et, même si elles devaient survivre, le problème des risques pour l'environnement mérite de retenir l'attention. Aux Etats-Unis, par exemple, un débat public a eu lieu sur une proposition visant à libérer des bactéries modifiées par génie génétique, susceptibles de se reproduire dans l'environnement naturel et de se propager au-delà du périmètre souhaité. La législation sur les risques pour l'environnement peut considérablement retarder l'application commerciale de la biotechnologie, spécialement dans les pays industriels. Le

génie génétique végétal est moins controversé pour des motifs liés à l'environnement s'il est utilisé directement par les cultivateurs. Mais les connaissances biotechnologiques sont pour le moment appliquées moins largement aux principales espèces cultivées qu'aux animaux domestiques, sans doute parce que la physiologie et la génétique végétales sont moins bien connues.

Les conséquences de la biotechnologie sur l'emploi

La discussion des conséquences sur l'emploi d'une «nouvelle vague» technologique, telle que la biotechnologie agricole, devrait considérer la fréquence des récoltes comme un facteur majeur de création d'emplois dans l'agriculture des pays en développement. Dans la mesure où la biotechnologie peut aider à mettre au point de nouvelles variétés végétales plus résistantes à la sécheresse et à des conditions climatiques hostiles, elle peut également aider à distendre le lien qui existe entre la coûteuse maîtrise de l'eau et l'accélération de la fréquence des récoltes. Malheureusement, les éléments d'information disponibles à cet égard ne sont guère encourageants. Dans un avenir prévisible, la recherche biotechnologique va orienter les travaux de génie génétique vers d'autres caractéristiques comme la tolérance aux herbicides, la résistance aux insectes et aux maladies, en particulier la résistance aux virus. La logique commerciale de cette orientation se comprend en ce sens que des améliorations culturales de cette nature répondent mieux aux besoins de l'agriculture des pays industriellement avancés. Pourtant, l'amélioration biotechnologique des cultures, grâce à une plus grande résistance à la salinité et à la sécheresse, pourrait rapporter d'immenses dividendes grâce à l'extension des superficies cultivées. De plus, le désherbage manuel a toujours été l'une des opérations mobilisant le plus de main-d'œuvre dans les pays en développement; bien que des herbicides chimiques soient disponibles, la demande de main-d'œuvre pour le désherbage a augmenté sensiblement dans la plupart des régions touchées par la révolution verte. La mise au point de variétés tolérantes aux herbicides, l'un des secteurs les plus actifs de la recherche biotechnologique en cours, pourrait avoir des conséquences graves et néfastes sur l'emploi agricole direct, en particulier sur l'emploi féminin, car ce sont surtout les femmes des ménages ruraux les plus pauvres qui accomplissent la majeure partie des travaux de désherbage.

Le changement technique aura un effet sur la composition et la structure de la main-d'œuvre agricole. Dans ce domaine, les généralisations sont peu utiles. Les effets dépendront de la spécificité du changement technique et de son impact sur la composition des cultures. Lorsque les semences et les végétaux améliorés sont diffusés auprès des petits cultivateurs, ils augmentent généralement les revenus de ces derniers. L'introduction de variétés de semences améliorées a en général entraîné une augmentation des revenus des petits cultivateurs, ce qui les pousse souvent à embaucher de la main-d'œuvre pour remplacer la main-d'œuvre familiale pour divers travaux agricoles. Au moins dans les zones de la révolution verte, il y a eu une tendance à l'accroissement du travail salarié. Comme ce sont des hommes qui sont le plus souvent embauchés, il peut en résulter un alourdissement des tâches ménagères non rémunérées pour les femmes, même si cela augmente les revenus de la famille type de travailleurs agricoles dépourvus de terres. De ce point de vue, les conséquences sont semblables à celles de la migration des hommes de la famille.

L'IMPORTANCE DE LA RÉPARTITION DES TERRES

Le mode de répartition des terres est un facteur crucial dans l'évaluation de l'impact des innovations technologiques sur le recours au travail salarié. Les vastes exploitations agricoles utilisent généralement moins de main-d'œuvre à l'hectare que les petites exploitations, et ont peu sinon pas du tout recours au travail familial. Les grandes exploitations sont mieux à même — et ont davantage tendance à le faire — de remplacer le travail salarié par des procédés mécaniques pour des travaux agricoles tels que la moisson et le battage.

Plusieurs études ont montré l'influence des modes d'occupation des terres, et d'autres facteurs socio-économiques, sur la demande de main-d'œuvre dans l'agriculture. Des études menées par l'Equipe régionale asienne pour la promotion de l'emploi (ARTEP) de l'OIT ont attribué la capacité élevée d'absorption de main-d'œuvre de l'agriculture des pays et territoires d'Asie orientale comme la Chine, la République de Corée et Taiwan essentiellement à une certaine égalité dans la répartition des terres généralement associée à la proportion relativement faible de main-d'œuvre salariée [8]. Les différences de situation quant à la concentration des terres et à la proportion de paysans sans terres entre les diverses régions en développement, qui impliquent de fortes variations de l'importance du travail salarié, influent inévitablement sur les voies que doit prendre la modernisation agricole. D'une manière générale, avec son rapport terre-homme relativement bas, l'agriculture de la plupart des pays d'Asie, hormis les pays socialistes, présente une concentration des terres assez élevée, ce qui signifie que la proportion de paysans sans terres, mesurée en pourcentage de la population totale, est également relativement élevée. A l'inverse, l'Amérique latine jouit d'un rapport terre-homme très favorable, mais l'essentiel de cet avantage est annihilé par une inégalité manifeste dans la répartition des terres. La concentration des terres au Proche-Orient et en Afrique du Nord se situe quelque part entre celles de l'Asie et de l'Amérique latine. La proportion de paysans sans terres y est faible. En Afrique subsaharienne, la répartition des terres est généralement moins inégale que dans le reste du monde en développement, et à l'exception de quelques pays, les paysans sans terres ne semblent pas, pour l'instant, poser de problème sérieux.

Une certaine prudence s'impose dans l'évaluation de l'incidence de la répartition des terres sur la création d'emplois, lors de l'introduction de la technologie agricole moderne. Premièrement, la capacité d'absorption de main-d'œuvre des petites exploitations est en général supérieure à celle des grandes. Deuxièmement, les structures foncières influencent la vitesse de diffusion de la technologie: en général, les grandes exploitations jouent davantage un rôle de pionniers à cet égard. Troisièmement, le degré de commercialisation de l'agriculture, qui requiert un niveau minimal d'infrastructure agricole, exerce une influence sur la diffusion et l'adoption de la technologie par l'intermédiaire des incitations du marché.

Ce dernier point peut être illustré par l'expérience de l'Afrique subsaharienne. Bien que cette région ait un mode égalitaire de répartition des terres, avec la persistance d'un régime de propriété collective ou communautaire d'importantes superficies et une faible proportion de paysans sans terres, une grande partie de la production de céréales alimentaires est organisée sur la base d'une produc-

tion de subsistance. Les grandes exploitations et les plantations s'adonnent surtout aux cultures commerciales destinées à l'exportation [9]. Le faible niveau de commercialisation de l'agriculture paysanne en Afrique subsaharienne peut réduire l'impact des incitations commerciales à l'introduction de la technologie agricole moderne. Le problème est en outre compliqué par le faible niveau de développement des infrastructures agricoles publiques. Un minimum d'investissement dans l'infrastructure agricole, ainsi qu'un minimum de commercialisation, doivent être considérés comme un préalable à l'introduction efficace de la technologie agricole moderne. Ces besoins en matière d'infrastructure, au moins en ce qui concerne les programmes coûteux d'irrigation en Afrique subsaharienne, pourraient être réduits si le génie génétique et la recherche biotechnologique étaient utilisés pour mettre au point des variétés végétales transgénétiques moins «assoiffées» et résistant à la sécheresse. Il y a une certaine ironie dans le fait que les forces des marchés tant intérieurs qu'internationaux empêchent les bienfaits des techniques agricoles modernes d'atteindre l'Afrique subsaharienne, là où ils sont le plus nécessaires. D'un côté, l'agriculture paysanne peu commercialisée d'Afrique subsaharienne retarde l'adoption rapide de ces techniques. De l'autre côté, les forces du marché dans les pays industriels peuvent aussi retarder la progression des domaines de la recherche biotechnologique qui sont précisément les plus nécessaires pour soulager la pauvreté et la malnutrition en Afrique.

LA TECHNOLOGIE MODERNE, AU BÉNÉFICE DE QUI?

Dans la technologie agricole moderne, y compris la biotechnologie, ce sont surtout les considérations commerciales qui dicteront, dans un proche avenir, l'orientation de l'innovation «dirigée». Les régions ou les marchés dotés d'un pouvoir d'achat relativement élevé exerceront une influence dominante et la recherche portera plus particulièrement sur les moyens d'économiser les facteurs de production qui sont coûteux et rares dans les pays les plus riches. Les tendances que suivront les innovations agricoles refléteront les besoins des nations les plus riches, avec seulement des effets incidents sur le soulagement de la pauvreté. Du point de vue de la demande, étant donné que les cultures végétales représentent à elles seules, selon les estimations, 60 pour cent du marché potentiel de la biotechnologie, une proportion importante de l'effort de recherche sera vraisemblablement orientée vers la biotechnologie végétale de pointe [10]. En ce qui concerne les pesticides chimiques utilisés en agriculture, les herbicides représentent 40 pour cent de l'ensemble des ventes mondiales et 60 pour cent de tous les pesticides agricoles utilisés aux Etats-Unis [11]. En conséquence, dans une perspective commerciale, l'adaptation génétique des végétaux aux herbicides restera une priorité pour la recherche biotechnologique.

Les engrais sont généralement le facteur de production agricole le plus coûteux. La biotechnologie végétale de pointe a un rôle déterminant à jouer dans la réduction de l'utilisation des engrais chimiques, en améliorant l'efficacité de la «fixation de l'azote» par la manipulation des bactéries à la racine de certaines plantes légumineuses, méthode déjà exploitée avec succès dans certains pays.

A bien des égards, c'est l'orientation plus que le rythme de la recherche-développement de la technologie agricole moderne, y compris la biotechnologie,

qui déterminera l'étendue des avantages pour les pays en développement. En ce qui concerne la biotechnologie agricole, les efforts de recherche sont en train de passer rapidement du secteur public au secteur privé. En conséquence, bien que la biotechnologie offre sans doute la possibilité d'améliorer les cultures comme le millet, le manioc et l'igname, qui présentent un intérêt économique pour les petits et moyens exploitants agricoles de nombreux pays du tiers monde, la réalisation de cette possibilité dans un proche avenir risque de dépendre moins des besoins de ces petits exploitants que de considérations commerciales.

Alors que la gamme des techniques agricoles modernes disponibles risque d'être déterminée d'un point de vue essentiellement commercial dans un proche avenir, la question fondamentale pour les pays en développement les plus peuplés est de savoir dans quelle mesure ces techniques sont adaptées à leurs situations particulières. En général, le fait que la nouvelle technologie permet d'augmenter les rendements dans une proportion supérieure à l'accroissement des coûts des facteurs de production n'est pas un critère suffisant à cet égard: pour être viable d'un point de vue social, elle doit aussi apporter de nouvelles possibilités d'emploi dans le secteur rural, en particulier dans les pays du tiers monde les plus peuplés. L'effet sur l'emploi direct dépendra dans une large mesure de la façon dont cette nouvelle technologie économisera la terre et utilisera la main-d'œuvre, domaines dans lesquels l'intensité et les modes de culture seront probablement les variables déterminantes. Cependant, on pourrait aussi alléger considérablement la pression exercée par la population sur une terre et des ressources agricoles limitées en réalisant le double objectif de créer des possibilités d'emploi indirect pour les paysans sans terres et d'offrir des moyens d'existence suffisants aux petits exploitants et aux exploitants marginaux en milieu rural. Dans la plupart des pays en développement, les ménages pauvres en milieu rural tirent leur revenu et leurs moyens de subsistance d'activités économiques très diverses — culture, louage de la force de travail, travail indépendant dans des activités non agricoles du secteur non structuré, mandats reçus de l'étranger, etc. La biotechnologie permet d'accomplir des progrès particulièrement rapides dans le domaine de l'élevage, grâce à l'application réussie des vaccins, antibiotiques et techniques de reproduction. On sait que les hormones de croissance bovine peuvent accroître considérablement le rendement en lait des vaches tout en réduisant leurs besoins alimentaires, ce qui permet de libérer des terres laissées en pâturage. L'aquiculture et la sylviculture pourraient aussi réaliser des progrès non négligeables grâce à la biotechnologie; elles pourraient contribuer grandement à améliorer les possibilités d'emploi et les moyens d'existence, en particulier des ménages pauvres en milieu rural. Améliorer ces activités grâce à la technologie moderne permettrait de répondre à un besoin social énorme. Toutefois, ces activités ne représentent qu'une proportion relativement minime (estimée à moins de 4 pour cent) du marché potentiel, et ce marché est pratiquement illusoire si la majorité des utilisateurs virtuels est constituée par des paysans sans terres ou des cultivateurs marginaux dans les pays en développement. La question de savoir si l'on pourra développer la technologie de façon à répondre à leurs besoins est un problème essentiellement politique qu'on ne peut résoudre par de simples solutions technocratiques.

CONTRIBUTIONS DES ORGANISATIONS D'EMPLOYEURS ET DE TRAVAILLEURS

Contributions des employeurs

Un certain nombre d'organisations d'employeurs ont apporté des contributions écrites à la préparation de ce rapport. Des communications ont été reçues des organisations suivantes: Union industrielle de l'Argentine, Association des employeurs du Bangladesh, Confédération nationale des industries du Brésil, Fédération des employeurs et des industriels de Chypre, Union patronale et interprofessionnelle du Congo, Fédération des industries égyptiennes, Confédération générale de l'industrie (Italie), Association des industriels libanais, Association consultative des employeurs du Malawi, Fédération des employeurs de Maurice, Association consultative des employeurs du Nigéria, Confédération du commerce et de l'industrie de Norvège, Fédération des employeurs de Nouvelle-Zélande, Confédération de l'industrie britannique, Confédération patronale suédoise, Union centrale des associations patronales suisses, Confédération des associations d'employeurs de Turquie, Fédération des employeurs de Zambie.

Ces contributions ont été de nature diverse. Certaines organisations d'employeurs ont envoyé des observations très détaillées sur la situation de l'emploi et les orientations de l'agriculture dans leur pays, ainsi que sur l'importance de la technologie agricole moderne pour accroître la productivité de l'agriculture et atténuer de ce fait la pauvreté en milieu rural. D'autres observations avaient un caractère plus général. Quelques organisations d'employeurs ont préféré transmettre les observations ou les rapports d'étude de spécialistes en la matière plutôt que de présenter leurs propres observations.

Par manque de place, il est impossible de reproduire ces contributions dans le présent rapport. Toutefois, dans les paragraphes suivants, nous avons tenté de dégager les principaux points et sujets de préoccupation qui ont été évoqués.

En ce qui concerne l'orientation générale, pays industriels et pays en développement ont mis en lumière des aspects du problème sensiblement différents. Les pays de la Communauté européenne s'efforcent de diminuer la production agricole, alors que les observations envoyées par l'Argentine, le Bangladesh et la Zambie soulignent la nécessité vitale pour toutes les régions en développement d'augmenter la production et la productivité, malgré le coût social qui peut en résulter. L'Union industrielle de l'Argentine note que l'introduction de la technologie agricole moderne conduira inévitablement à des déplacements de main-d'œuvre, en particulier des travailleurs les moins qualifiés, et estime que le rôle des organisations internationales est d'assurer la formation de ces travailleurs déplacés afin de faciliter leur insertion dans des activités plus productives. L'Association des employeurs du Bangladesh considère que les possibilités d'augmenter les revenus ruraux grâce à la diffusion des techniques modernes sont considérables, et qu'une plus grande diffusion aura des conséquences positives sur la demande de main-d'œuvre, notamment sur l'emploi de paysans sans terres. Elle suggère de cibler les orientations technologiques, dans le secteur agricole comme dans le secteur industriel rural, sur les paysans sans terres et les groupes à revenu marginal qui vivent de travail salarié. La Fédération des employeurs de Zambie estime que, dans la situation économique actuelle critique du pays, la priorité absolue doit être donnée à l'augmentation de la production et des exportations agricoles. Si la mécanisation indispensable à la réalisa-

tion de cet objectif doit se faire dans une certaine mesure au détriment de méthodes à forte intensité de main-d'œuvre, mais peu rentables, cet inconvénient doit être accepté. Mais il ne fait aucun doute que les exploitants agricoles utiliseront les méthodes de production à forte intensité de main-d'œuvre lorsqu'elles sont compétitives ou plus efficaces.

Les observations sur les techniques de la révolution verte abordent à la fois les aspects relatifs à l'emploi, et à la santé et à la sécurité. L'incidence de la technologie biochimique sur l'emploi est examinée longuement dans les observations envoyées par l'Association consultative des employeurs du Nigéria. Cette dernière considère que l'effet net de l'utilisation d'engrais chimiques, de pesticides, d'herbicides et d'insecticides est une augmentation du rendement et une amélioration des cultures, ainsi qu'un accroissement de la création d'emplois. L'épandage des engrais étant effectué manuellement, la demande de main-d'œuvre augmente. Lorsque l'épandage est effectué sans herbicides, les opérations de désherbage plus nombreuses demandent davantage de main-d'œuvre. Lorsque des herbicides sont utilisés, il en résulte un déplacement de main-d'œuvre, mais il ne s'agit généralement que d'une faible proportion de la main-d'œuvre nécessaire pour le désherbage manuel. D'autres pesticides, comme les insecticides, les fongicides et les nématicides augmentent les besoins de main-d'œuvre agricole, tout d'abord parce qu'il s'agit d'opérations supplémentaires, et ensuite parce que l'augmentation de la production entraîne un accroissement de la demande de main-d'œuvre pour la récolte.

Les risques pour la santé et l'environnement liés à l'utilisation de produits biochimiques sont examinés dans plusieurs observations, dont celles du Liban, du Malawi, de Maurice, du Nigéria et de la Zambie. L'Association des industriels libanais souligne la nécessité d'une législation pour contrôler l'incidence de ces produits sur l'approvisionnement en eau, la pollution et l'environnement. L'Association consultative des employeurs du Malawi fait état de contrôles stricts des niveaux résiduels de produits chimiques, en particulier dans le tabac, et observe que la conscience des risques liés à ces produits est très forte. Par exemple, les équipes chargées de la pulvérisation reçoivent une tenue de protection complète. La Fédération des employeurs de Maurice estime que la mécanisation des opérations de manipulation et d'épandage des engrais et des pesticides permettra de diminuer les risques pour la santé. L'Association consultative des employeurs du Nigéria fait remarquer que tous les produits chimiques agricoles comportent une part de danger pour les personnes exposées. Les méthodes d'épandage sont encore essentiellement manuelles, nécessitant des pulvérisateurs portés à la main ou sur le dos, et exposant les travailleurs agricoles à des effets secondaires liés aux produits chimiques. Il est donc essentiel aujourd'hui que les sociétés qui commercialisent ces produits fassent un effort considérable d'éducation et de formation des utilisateurs au maniement de ces produits biochimiques. La Fédération des employeurs de Zambie fait remarquer que la pratique de l'épandage aérien est largement répandue parmi les exploitations agricoles commerciales. Bien que les responsables prennent généralement de sages précautions contre les négligences, fournissant des vêtements de protection lorsque cela est nécessaire, certains accidents mortels se sont produits, dus à l'analphabétisme et à un étiquetage insuffisant. L'Association agrochimique de Zambie, pour sa part, s'efforce de promouvoir la pratique d'un étiquetage correct et

de consignes de sécurité pour l'utilisation de ces produits. La Fédération des employeurs de Zambie fait également observer que si l'étendue de la pollution causée par les engrais peut être considérable, des mesures législatives et autres ont été prises récemment afin de surveiller et d'enrayer la pollution par les produits agrochimiques.

Dans les pays en développement comme dans les pays industriels, les observations reconnaissent généralement les effets de déplacement de main-d'œuvre de la mécanisation agricole. Mais plusieurs observations, surtout celles des pays industriels, soulignent que ces stratégies de mécanisation ont été adoptées pour répondre à des pénuries de main-d'œuvre. La Fédération des industries égyptiennes fait remarquer que c'est une pénurie de main-d'œuvre agricole à la fin des années soixante-dix qui a été à l'origine de l'expansion rapide de la mécanisation agricole. Elle relève en outre que l'introduction de la mécanisation agricole dans son ensemble (y compris la recherche-développement appliquée, la fabrication sur place, la vulgarisation et la formation, ainsi que le crédit) a créé des possibilités d'emploi pour la main-d'œuvre qualifiée et pour la main-d'œuvre sans terres de retour de l'étranger. La Fédération des employeurs de Maurice fait observer de même que la mécanisation est aujourd'hui activement soutenue par le gouvernement et le secteur privé, car les difficultés dues à la pénurie de main-d'œuvre s'aggravent. En revanche, les observations envoyées par l'Association des employeurs du Bangladesh mettent en lumière le dilemme fondamental entre les avantages comparés à court terme et à long terme de la politique de développement agricole. A court terme, des emplois sont supprimés, mais la mécanisation semble permettre de mieux choisir le moment des travaux de culture. A long terme, la pénurie d'animaux de trait signifie que l'accroissement de la mécanisation des travaux agricoles est inévitable et souhaitable. L'Association des employeurs du Bangladesh évoque aussi l'incidence de la mécanisation sur la composition et la structure de la main-d'œuvre agricole. Elle met en évidence le fait que la mécanisation partielle des opérations de labourage renforce le caractère saisonnier de la demande de main-d'œuvre, et que la mécanisation de l'écorçage du riz a conduit à des déplacements très importants de main-d'œuvre féminine.

Les observations n'abordent guère la question de la biotechnologie. Dans les observations des pays en développement en particulier, il ressort que la biotechnologie n'est pas encore très largement utilisée, mais qu'elle laisse entrevoir des possibilités importantes pour l'avenir.

Enfin, de nombreuses observations ont souligné l'importance de la formation pour assurer une utilisation et une diffusion plus larges de la technologie agricole moderne. La Confédération nationale des industries du Brésil estime indispensable d'améliorer la formation tant des techniciens que des ouvriers pour réussir l'application de la technologie biochimique et de la biotechnologie, ainsi que de la mécanisation agricole. La Fédération des industries égyptiennes affirme que la formation aux différents aspects de la mécanisation agricole est l'un des éléments clés qui permettront à la main-d'œuvre rentrant de l'étranger d'acquérir de nouvelles qualifications. Les centres de formation spécialisés existant en Egypte ne sont pas assez nombreux pour pouvoir remplir cette mission. Il serait souhaitable d'entreprendre des programmes de formation portant sur la fabrication, le fonctionnement, la réparation et l'entretien du matériel agricole.

Contributions des travailleurs

La Fédération internationale des travailleurs des plantations, de l'agriculture et des secteurs connexes (FITPASC) a envoyé des observations détaillées.

La FITPASC fait observer que les méthodes agricoles modernes, telles que les techniques de la révolution verte et la mécanisation à grande échelle, ont toujours agi par deux, chacune accélérant l'effet de l'autre, et devraient donc être examinées ensemble. La mécanisation est un phénomène majeur depuis la seconde guerre mondiale, tout comme l'est devenue par la suite l'utilisation de plus en plus massive d'engrais, de pesticides, et de variétés végétales et animales à haut rendement. En Europe, il est impossible de parler des effets de la technologie moderne sans évoquer la politique agricole commune (PAC). La PAC a eu pour effet d'accentuer fortement la tendance de l'après-guerre à l'augmentation de la productivité des exploitations. L'agriculture est devenue plus intensive, l'utilisation de produits chimiques et de machines augmentant dans des proportions considérables. L'équipement s'est accru au détriment de l'emploi et les exploitations se sont agrandies et spécialisées. Cependant, les exploitants ont été les victimes plus que les bénéficiaires de ces stratégies de production alimentaire qui privilégient le rendement fondé sur des investissements considérables en produits chimiques et en machines coûteuses. Confrontés à la baisse des prix sortie d'exploitation et des contingents de production, les exploitants n'ont d'autre solution pour régler leurs dettes croissantes que d'augmenter encore leur production.

La FITPASC dresse la liste des conséquences de cette évolution sur l'emploi. Chaque année, des milliers de travailleurs à plein temps perdent leur emploi, au profit de sous-traitants ou de travailleurs à temps partiel ou occasionnels. En outre, les postes se déqualifient progressivement à mesure que la technologie remplace les travailleurs qualifiés. Il existe des problèmes chroniques de sous-rémunération des travailleurs agricoles: 63 pour cent des travailleuses à plein temps au Royaume-Uni sont payées en dessous du seuil de pauvreté. Ainsi, la productivité de l'agriculture n'a été obtenue qu'au prix de la disparition d'une main-d'œuvre hautement qualifiée et dévouée. Seules les plus grandes entreprises agricoles peuvent aujourd'hui se permettre d'embaucher, et les machines modernes permettent de maintenir l'apport de main-d'œuvre par hectare à un très faible niveau. Au Royaume-Uni, les grandes exploitations ont continué de s'agrandir, réalisant un pourcentage de plus en plus important de la production agricole totale.

La FITPASC s'inquiète des effets de la technologie moderne sur la santé et la sécurité des travailleurs. Au Royaume-Uni, l'agriculture occupe la place peu enviable de deuxième dans le classement des secteurs d'activité les plus dangereux, établi en fonction du nombre des accidents mortels et des blessures graves sur le lieu de travail. L'agriculture est aussi un secteur dangereux si l'on considère les risques pour la santé et pour l'environnement liés à l'utilisation des pesticides et autres produits chimiques agricoles. Les travailleurs de l'agriculture et des secteurs connexes utilisent ces substances toxiques chaque jour et sont donc les premiers exposés. L'opinion publique a pris conscience de ces problèmes et se préoccupe non seulement des cas de contamination directe, mais aussi des résidus de produits chimiques dans l'eau et les aliments, et de leurs incidences

sur la faune et l'environnement. Les exploitants agricoles n'ont pas pris les mesures appropriées pour prévenir les accidents et continuent à utiliser, sans la moindre prudence, toutes sortes de produits chimiques.

La FITPASC fait valoir que la production de produits de base pour le profit ne doit plus être le seul et unique objectif de la politique agricole et que la finalité de la gestion de la terre doit dépasser le cadre de la production alimentaire au sens le plus strict. Une réévaluation radicale du coût réel des méthodes agricoles «productives» s'impose depuis longtemps. La fonction économique, sociale, culturelle ou esthétique de l'agriculture doit être reconsidérée, ce qui permettra de revoir les méthodes de calcul du montant de l'aide à la communauté agricole. Dans le même temps, la campagne doit être considérée comme un milieu naturel destiné aussi aux loisirs, et des règles claires doivent être adoptées pour garantir une alimentation de qualité et non polluée.

Les observations de la FITPASC traitent longuement des applications de la biotechnologie dans l'agriculture. La biotechnologie soulève des questions fondamentales d'ordre éthique concernant le droit de créer de nouvelles espèces ou de modifier les caractéristiques de l'individu. L'orientation et le contenu de la biotechnologie demandent un débat public. Ce débat doit être ouvert et démocratique, fondé sur une large représentation des divers intérêts et capable d'influencer les décisions au stade de la planification. Les risques que peuvent présenter ces techniques pour la santé et l'environnement soulèvent aussi beaucoup de questions, de même que la quantité et la nature des informations sur ces risques qui seront rendues publiques. La biotechnologie a aussi des répercussions sur la taille et le genre des exploitations et des domaines agricoles, ainsi que sur la dépendance financière et contractuelle des exploitants, cultivateurs et petits propriétaires à l'égard des producteurs et des fournisseurs de biotechnologie.

En ce qui concerne la santé et l'environnement, la FITPASC se dit préoccupée par les conséquences de l'évolution de la recherche-développement biotechnologique sur l'utilisation des pesticides. A ses débuts, la biotechnologie laissait espérer que l'on pourrait, grâce aux techniques de modification génétique, remplacer les pratiques agricoles intensives, et en particulier l'utilisation de pesticides chimiques, par des solutions préférables pour l'environnement. L'application de la biotechnologie à la production et à la protection des cultures pourrait contribuer à réduire l'utilisation des engrais et des pesticides chimiques, et à perfectionner d'autres méthodes de culture. Mais l'orientation suivie aujourd'hui par la biotechnologie commerciale risque d'aboutir à la persistance, voire à un accroissement, des apports chimiques dans l'agriculture. De grandes multinationales pétrolières, chimiques et même alimentaires ont racheté des entreprises de semences dans le monde entier afin de s'assurer la mainmise sur le matériel phytogénétique de base qui leur permet de produire des végétaux aux caractéristiques répondant à leurs visées commerciales, et protégés par des brevets d'invention sur les plantes et les semences; le résultat en est la création de plantes cultivées résistantes aux herbicides et aux pesticides chimiques. En outre, les sociétés multinationales et même les gouvernements se sont engagés dans l'exploitation commerciale à grande échelle de plantes modifiées génétiquement pour résister aux herbicides, ce qui laisse présager une augmentation de l'utilisation des pesticides chimiques, y compris de pesticides anciens qui

posent déjà un sérieux problème pour la santé. Les multinationales qui fabriquent ces pesticides vendent en même temps les semences résistantes aux herbicides et les pesticides, élargissant ainsi leur marché.

La FITPASC constate que les principales cultures alimentaires (maïs, pomme de terre, riz, sorgho, soja, tomate et blé, notamment) font aujourd'hui l'objet de recherches sur la résistance aux herbicides et que tous les grands fabricants de pesticides dans le monde se sont lancés dans ce genre de recherches. En fait, la biotechnologie, la recherche sur les semences et les pesticides, et les sociétés industrielles jouent un rôle de premier plan dans la mise au point de plantes résistantes aux herbicides. La FITPASC juge que la biotechnologie s'est engagée sur une mauvaise voie en prolongeant la dépendance de l'agriculture à l'égard de pesticides chimiques nocifs et coûteux, au lieu de créer des végétaux résistants aux plantes adventices, aux ravageurs et aux maladies. La mise au point de cultures résistantes aux herbicides fait apparaître la nécessité d'exercer des vérifications au stade de la planification pour assurer l'utilité économique, sociale et écologique des produits fabriqués.

Enfin, la FITPASC énonce une série de recommandations se rapportant principalement à la santé et à l'environnement. Premièrement, les producteurs de biotechnologie devraient être tenus juridiquement de réaliser une étude des implications économiques, sociales et écologiques des produits biotechnologiques envisagés, afin de permettre une évaluation au stade de la planification du type de produits dont on a besoin. Deuxièmenent, producteurs et fournisseurs de biotechnologie devraient réaliser des études approfondies des risques que peuvent présenter leurs produits pour la santé et l'environnement. Ils devraient fournir toutes les informations relatives à la sécurité et à l'expérimentation du produit, ainsi qu'un résumé aisément compréhensible. Les gouvernements et les organisations internationales devraient établir des normes et des critères relatifs à l'évaluation des risques et en surveiller l'application. Troisièmement, les informations relatives à la sécurité des hommes et de l'environnement devraient être accessibles à tous. La liberté d'information doit prévaloir dans ce domaine, et les sociétés devraient justifier dans chaque cas les raisons pour lesquelles les informations devraient rester confidentielles en vertu du secret commercial.

Les activités de la FAO

Bien qu'une grande partie des activités de la FAO entre dans le cadre des sujets traités dans le présent rapport, il est impossible d'en faire ici plus qu'un résumé succinct. Les paragraphes suivants se fondent sur un programme de consultations avec différents organes techniques de la FAO qui se sont déroulées en avril 1990 afin d'examiner des questions d'un intérêt particulier.

Une partie importante des activités de la FAO consiste à élaborer des stratégies et des programmes pour une mécanisation agricole appropriée. Des stages d'études pratiques sur les stratégies de mécanisation agricole se sont déroulés dans des régions en développement, notamment en Afrique orientale et occidentale. La FAO a constitué un Groupe d'experts de la mécanisation agricole permanent, qui s'est réuni tout récemment en novembre 1990 et dont l'ordre du jour comportait la question de la formation de la main-d'œuvre au génie agricole. Au cours des années quatre-vingt, la FAO a publié plusieurs rapports dans ce

domaine, dont *Mécanisation agricole et développement: directives pour l'élaboration d'une stratégie* (1981) et *Matériel agricole et développement: principes directeurs pour la création d'ateliers villageois* (1988). Dans une moindre mesure, les recherches de la FAO sur les orientations de la mécanisation agricole ont aussi abordé le problème de l'emploi. On en trouve un exemple dans le rapport concernant les effets de la mécanisation agricole sur la production et l'emploi au Proche-Orient *(Agricultural mechanization in the Near East: Its output and employment impacts and related policy issues)*, établi pour la Consultation gouvernementale sur le Proche-Orient, qui s'est déroulée en 1989 au Maroc pour donner suite à la Conférence mondiale de la FAO sur la réforme agraire et le développement rural de 1979.

En 1985, la Conférence de la FAO a adopté le Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides. Ce code vise à énoncer les responsabilités et à établir des normes volontaires de conduite pour toutes les entités publiques et privées s'occupant directement ou indirectement de la distribution et de l'utilisation de pesticides, en particulier dans les pays où les lois sur les pesticides sont insuffisantes ou inexistantes. Le code couvre un large éventail de sujets: gestion et expérimentation des pesticides; prévention des risques pour la santé; normes réglementaires et techniques; accès et utilisation; distribution et vente; échange d'informations; étiquetage, conditionnement, entreposage et évacuation; publicité; mécanismes de contrôle, etc.

Un ensemble détaillé de directives techniques internationalement approuvées sert de cadre à l'application des dispositions correspondantes du code, concernant par exemple la protection individuelle lors de l'utilisation de pesticides dans les pays chauds, la prévention de la contamination des eaux souterraines et la législation sur le contrôle des pesticides et leur évacuation sans danger. De nouvelles dispositions ont été introduites dans le code, qui établissent un mécanisme de consentement préalable donné en connaissance de cause. Le PNUE ayant adopté des dispositions similaires dans les Directives de Londres applicables à l'échange de renseignements sur les produits chimiques qui font l'objet du commerce international, la FAO et le PNUE appliquent conjointement le mécanisme de consentement préalable donné en connaissance de cause. On espère que l'application de ce mécanisme, alliée aux programmes destinés à aider les pays à appliquer le Code des pesticides, permettra une réduction importante des effets secondaires indésirables liés à l'utilisation des pesticides et contribuera à améliorer la protection des hommes et de l'environnement. Lors de la session de 1989, la Conférence de la FAO a demandé au secrétariat d'examiner la possibilité de convertir le Code des pesticides, qui est un instrument volontaire, en un instrument juridiquement contraignant. Le secrétariat examine cette question en coopération avec le PNUE qui a été chargé par son Conseil d'administration de réaliser dans ce domaine une enquête étendue à tous les produits chimiques. Le secrétariat présentera son rapport à la conférence au cours de la session de novembre 1991.

La FAO a mis en place depuis 1983 un système mondial des ressources phytogénétiques fondé sur le principe selon lequel les ressources phytogénétiques sont le patrimoine commun de l'humanité, et visant à assurer la conservation, l'utilisation prolongée et un accès sans restriction au matériel génétique pour les générations présentes et futures. Le cadre juridique de ce système mondial est

constitué par l'Engagement international sur les ressources phytogénétiques, institué par une résolution adoptée lors de la session de 1983 de la Conférence de la FAO, et qui vise à garantir la prospection, la collecte, la conservation, l'évaluation, l'accès sans restriction aux fins de la sélection végétale ou de la recherche scientifique des ressources phytogénétiques, en particulier des espèces qui présentent ou qui présenteront un intérêt économique et social. Lors de la même session de la Conférence de la FAO, une Commission des ressources phytogénétiques a été créée pour servir de forum mondial, où les pays donateurs ou utilisateurs de matériel génétique peuvent échanger leurs points de vue au sujet des ressources phytogénétiques sur un pied d'égalité, et suivre l'application des principes exprimés dans l'engagement international. En outre, un Fonds international pour les ressources phytogénétiques (créé par la FAO pour donner suite à l'article 6 de l'engagement) doit permettre de garantir la conservation et de favoriser l'utilisation des ressources phytogénétiques de manière durable à l'échelle mondiale. A sa session d'avril 1989, la Commission des ressources phytogénétiques a demandé au secrétariat de la FAO d'élaborer un code de conduite pour les collecteurs internationaux de matériel génétique, portant aussi sur la conservation et l'utilisation des ressources phytogénétiques, et de mettre au point un code de conduite pour la biotechnologie.

Les activités de l'ONUDI

Afin de consolider les infrastructures scientifiques nationales pour le développement de la biotechnologie, l'ONUDI a participé à la création du Centre international pour le génie génétique et la biotechnologie (CIGGB), qui rassemble quarante-trois pays. Le CIGGB effectue de la recherche-développement en biologie moléculaire et cellulaire au profit des pays du tiers monde, et mène des activités visant à accroître les moyens de recherche de ses membres. Son programme de recherche-développement porte actuellement sur trois domaines principaux: la santé, la biologie agricole et la conversion de la biomasse. La création du CIGGB a favorisé l'élaboration de politiques et de programmes biotechnologiques nationaux dans de nombreux pays du tiers monde. La revue *The Genetic Engineering and Biotechnology Monitor* publiée par l'ONUDI exploite et diffuse régulièrement les informations sur les progrès importants réalisés dans ce domaine.

Notes

[1] Bien que la productivité du travail soit l'indice normalement utilisé, elle n'est souvent ni le plus utile ni le plus précis des indices de productivité: ainsi, dans une agriculture où la terre n'est pas abondante, la productivité de la terre peut être un indice plus utile. Du point de vue statistique, la productivité de l'ensemble des facteurs de production est un indice plus représentatif que la productivité d'un seul facteur comme la terre ou le travail.

[2] Données citées par Wolf, E. C., dans *Beyond the Green Revolution: New approaches for Third World agriculture* (Washington, DC, Worldwatch Institute, oct. 1986).

[3] Plusieurs pays en développement ont jugé nécessaire de fixer un prix de soutien ou un prix d'achat pour les principales cultures afin de tenir compte des répercussions sur la demande de l'ac-

croissement de la production de céréales vivrières pendant la révolution verte. Lorsque la production progressait plus vite que le pouvoir d'achat ou la demande de céréales. le gouvernement gardait l'excédent d'offre comme stock régulateur. Quelquefois, le stock régulateur devenait trop important et grevait lourdement le budget de l'Etat. Ce décalage entre la demande et l'offre de denrées alimentaires montre le caractère inéquitable et la faiblesse du processus de création de revenus dans beaucoup de pays en développement, où la faim, la misère et la malnutrition coexistent parfois avec un important stock régulateur de denrées alimentaires.

[4] Lipton, M., et Longhurst, R.: *New seeds and poor people* (Londres, Unwin Hyman. 1989) en particulier le chapitre 4 qui fait une analyse critique des ouvrages spécialisés en la matière.

[5] BIT: *Promotion de l'emploi rural*, Conférence internationale du Travail. 75e session. Genève. 1988. rapport VII, en particulier les pages 59 à 62.

[6] Par exemple, un gène de souche bactérienne a été introduit avec succès dans une tomate: voir Ahmed, I.: «La biorévolution et l'agriculture: vers un recul de la misère dans le tiers monde?». *Revue internationale du Travail* (Genève, BIT), 1988, n° 1, pp. 65-66.

[7] Senez, J. C.: «Les nouvelles biotechnologies: promesses et réalisations», *Le Courrier* (Paris. UNESCO), mars 1987.

[8] Pour une analyse de ces études, voir Khan, A. R., et Lee. E.: *The expansion of productive employment in agriculture: The relevance of the East Asian experience for developing Asian countries.* ARTEP Occasional Paper (Bangkok, BIT-ARTEP, mai 1981).

[9] En particulier au Kenya, au Malawi, au Swaziland et au Zimbabwe, mais même dans ces pays les petites exploitations ont pratiqué des cultures marchandes à côté des cultures de subsistance. Une étude de Jamal, V., «Comment les Ougandais ont fait front à la crise», parue dans la *Revue internationale du Travail* (Genève, BIT), 1988, n° 6, pp. 765-791, fait valoir que la crise économique en Ouganda ces dernières années a entraîné un recul forcé de l'agriculture commerciale et redonné de l'importance à l'agriculture de subsistance.

[10] Swaminathan, M. S.: «Problems and potentials: Tissue culture and agriculture», *ATAS Bulletin* (New York, CNUSTD), nov. 1984.

[11] Doyle, J.: *Altered harvest: Agriculture, genetics and the fate of the world's food supply* (New York, Viking, 1985), p. 214; Hobbelink, H.: *La biotechnologie et l'agriculture du tiers monde: espoir ou illusion?* (Bruxelles, Equilibres-CETIM, 1988).

CHAPITRE II

LES EFFETS DE LA RÉVOLUTION VERTE

INTRODUCTION

Au début des années soixante, la capacité d'alimenter une population mondiale de plus en plus nombreuse suscitait déjà de vives inquiétudes. L'accroissement de l'offre de céréales vivrières a commencé à se ralentir en raison de l'épuisement des terres cultivables, notamment dans les pays asiens qui produisent plus des trois quarts du volume total des céréales vivrières du tiers monde. Au même moment certains indices laissaient entrevoir une progression de la demande de ces céréales. L'accélération de la croissance démographique, l'accroissement des revenus par habitant et la très large proportion de dépenses consacrées à l'achat d'aliments sont autant de facteurs qui ont contribué à cette progression de la demande. Selon certaines projections, l'écart entre l'offre et la demande allait se creuser et serait difficilement comblé par les excédents alimentaires des pays développés. On prévoyait une montée des prix réels des denrées alimentaires et une aggravation du déficit vivrier des pays à faibles revenus.

Ces préoccupations ont été dans une large mesure atténuées par la percée technologique réalisée dans les pays en développement en matière de production de céréales alimentaires, communément dénommée révolution verte. Une agriculture moderne et fondée sur des méthodes scientifiques a permis à l'humanité de surmonter bon nombre des contraintes imposées par la pénurie de terres, l'insuffisance des ressources naturelles et l'utilisation de techniques agricoles traditionnelles. Les pays industriels et de nombreux pays en développement ont réussi à accroître considérablement leur production et leur productivité agricoles grâce aux techniques de la révolution verte. Des variétés de cultures ont été améliorées par sélection, tandis que les engrais chimiques, l'irrigation, les pesticides et un matériel mécanique étaient de plus en plus utilisés. Au cours des trente dernières années, l'accroissement de la production de céréales vivrières a dépassé celui de la population, ce qui a freiné la tendance à la hausse des prix relatifs des denrées alimentaires. C'est ainsi que pendant les années quatre-vingt une forte baisse des prix relatifs des céréales vivrières a commencé à préoccuper certains pays dispensateurs d'aide alimentaire, qui se sont alors demandé s'il était souhaitable de soutenir la production céréalière des pays en développement par des programmes d'aide au développement.

Néanmoins, les problèmes de sécurité alimentaire sont loin d'être résolus. Il faut entreprendre d'urgence une action visant à assurer un accroissement continu et régulier de la production céréalière des pays en déficit vivrier, particulièrement en Afrique, et l'approvisionnement alimentaire des catégories les plus démunies, même dans les pays ayant un excédent alimentaire. L'élaboration et la mise en œuvre de politiques technologiques visant à répondre à ces besoins,

sans nuire à la santé et à l'environnement, sont les principaux défis qu'il faudra relever dans l'avenir.

La révolution verte: Aperçu général

Les techniques de la révolution verte reposent essentiellement sur les variétés modernes de semences, qui offrent la possibilité d'obtenir des rendements beaucoup plus élevés que les variétés traditionnelles. Cependant, la réalisation de hauts rendements dans le cas de ces variétés modernes est subordonnée à la maîtrise du milieu et à l'utilisation de facteurs de production complémentaires tels que l'eau, les engrais chimiques et les pesticides. Les semences, l'eau et les produits chimiques forment ensemble l'assortiment de techniques plus connu sous le nom de technologie «biochimique». Comme l'expérience l'a montré, la diffusion de cette technologie déclenche en général un vaste processus de mécanisation des opérations agricoles.

Bien que la mise au point de variétés à haut rendement telles que le maïs hybride remonte aux années trente, ce n'est qu'à partir des années soixante que les techniques de la révolution verte ont eu une incidence sur les autres grandes céréales vivrières produites dans le monde. Les variétés de riz et de blé à haut rendement, par exemple, ont été cultivées pour la première fois dans les années soixante puis elles ont été amplement diffusées dans les années soixante-dix. Des semences à haut rendement pour les cultures du blé, du maïs et du riz sont désormais largement répandues dans les pays en développement. Leur diffusion a toutefois été inégale aussi bien d'un pays à l'autre que dans le temps.

Dans le cas du riz à haut rendement, les progrès ont été lents les premières années, en raison surtout des contraintes imposées par la maîtrise de l'eau. La diffusion s'est accélérée depuis 1975, des fonds ayant été massivement investis dans l'irrigation et le drainage tant par le secteur public que par le secteur privé. Les progrès sont cependant restés lents dans les pays surtout composés de plateaux aux sols insuffisamment humides, ou dans ceux dont les terres subissent de fréquentes inondations. C'est pourquoi la différence de rendement entre les principaux pays producteurs de riz demeure importante. En Asie, le rendement varie entre presque 6,5 tonnes par hectare en République de Corée, 4,1 en Indonésie et 2,2 environ au Bangladesh et en Inde.

Pour ce qui est du blé et du maïs à haut rendement, qui demandent moins d'eau que le riz à haut rendement, la nécessité de lourds investissements dans la maîtrise de l'eau est par conséquent moindre. Néanmoins, s'ils souhaitent réaliser leur potentiel de rendement, les agriculteurs doivent consacrer des sommes importantes aux engrais chimiques et aux pesticides. Ces variétés se sont rapidement répandues dans les pays jouissant d'une pluviosité favorable et d'un bon réseau de drainage, et dans ceux où les terres sont gérées par des grands et moyens agriculteurs pouvant financer un traitement chimique des cultures. De très larges écarts de rendement subsistent pourtant entre les principaux pays producteurs, alors que ces variétés sont diffusées depuis plus de vingt ans. Dans le cas du blé, l'Egypte et le Mexique produisent près de 4 tonnes par hectare, la Chine 3 tonnes environ tandis que l'Argentine, le Brésil, la Colombie, l'Inde et le Pakistan en produisent moins de 2 tonnes par hectare. Dans le cas du maïs, le taux de rendement oscille entre plus de 4,4 tonnes en Egypte et en République

Tableau 4. Evolution des rendements céréaliers dans certains pays en développement, 1960-1965 à 1983-1985

Région/pays	Rendement céréalier (kg/ha)			Taux de croissance annuel (%)	
	1961-1965	1972-1974	1983-1985	1961-1974	1972-1985
Asie					
Bangladesh	1 660	1 752	2 107	0,5	1,7
Chine	1 538	1 859	3 834	1,9	6,8
Rép. de Corée	2 721	3 592	5 499	2,8	3,9
Inde	938	1 110	1 564	1,7	3,2
Indonésie	1 534	2 121	3 419	3,3	4,4
Myanmar	1 567	1 607	2 962	0,3	5,7
Pakistan	874	1 296	1 597	4,0	1,9
Philippines	1 027	1 243	1 756	1,9	3,2
Sri Lanka	1 822	2 397	2 877	2,8	1,7
Thaïlande	1 785	1 839	2 085	0,3	1,2
Viet Nam	2 021	2 416	2 604	1,8	0,7
Afrique					
Afrique du Sud	1 090	1 411	1 138	2,6	–1,9
Egypte	3 310	3 994	4 256	1,9	0,6
Ethiopie	728	774	1 127	0,6	3,5
Kenya	1 038	1 223	1 506	1,7	1,9
Madagascar	1 771	1 654	1 731	–0,7	0,4
Nigéria	732	620	689	–1,6	1,0
Sierra Leone	1 198	1 367	1 381	1,3	0,1
Soudan	815	659	490	–2,1	–2,7
Tanzanie, Rép.-Unie de	742	757	1 060	0,2	3,1
Amérique latine					
Argentine	1 530	1 902	2 447	2,2	2,3
Brésil	1 348	1 361	1 706	0,1	2,1
Colombie	1 343	1 958	2 643	3,8	2,8
Equateur	835	1 160	1 690	3,3	3,5
Mexique	1 184	1 446	2 143	2,0	3,6
Pérou	1 512	1 584	2 407	0,5	3,9
Venezuela	1 178	1 352	2 025	1,4	3,7
Suriname	2 858	3 496	3 896	2,0	1,0

Source: D'après l'*Annuaire FAO de la production*, Rome, 1974, 1980, 1985.

de Corée, 3,5 tonnes environ en Argentine et en Chine, et moins de 1,5 dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne.

Les techniques de la révolution verte n'ont certainement pas profité de la même façon à toutes les cultures de céréales vivrières et à toutes les régions productrices. Par exemple, aucun progrès décisif n'a encore été accompli dans l'amélioration génétique du millet et du sorgho pluviaux, qui représentent à eux seuls 80 pour cent des terres cultivées du Sahel et des régions similaires à faibles précipitations et constituent l'alimentation de base de 200 millions de personnes de treize pays différents [1]. En fait une nouvelle variété de sorgho hybride a déjà été mise au point, avec un rendement potentiel dépassant 7 tonnes par hectare,

Tableau 5. Evolution récente du taux de croissance de la production céréalière dans les pays en développement, 1971-1987

Période/cultures	Afrique	Asie			Amérique latine	Pays en développement
		Proche-Orient	Extrême-Orient	Pays à planification économique centralisée		
1971-1980						
Riz	3,0	0,7	3,2	2,5	4,3	2,9
Blé	-1,3	3,7	4,6	6,3	2,7	4,6
Maïs	0,5	3,1	3,2	5,0	1,6	3,1
Sorgho et millet	1,5	0,6	2,6	0,8	5,1	2,2
Ensemble des céréales	1,0	4,1	4,8	4,5	2,6	4,1
1980-1987						
Riz	2,8	1,1	1,9	3,1	1,7	2,4
Blé	5,6	2,6	4,4	7,3	5,5	5,4
Maïs	3,5	4,7	2,5	3,1	2,1	2,8
Sorgho et millet	2,3	-0,6	-1,0	-2,1	5,6	1,1
Ensemble des céréales	3,1	2,3	2,0	3,7	2,2	2,8

Source: D'après les séries de chiffres à la production publiées par la FAO dans *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture*, 1981 et 1987-88, Rome, 1988.

mais elle n'est pas encore connue des producteurs de sorgho. Les rendements de sorgho dans les pays en développement se situent encore en moyenne à environ une tonne par hectare et ne dépassent pas 0,7 tonne par hectare en Afrique subsaharienne.

Nous aborderons maintenant l'incidence générale des techniques de la révolution verte sur l'accroissement de la production et de la productivité en ce qui concerne les céréales vivrières, que l'on peut mesurer par les variations des rendements céréaliers dans le temps. Un faible accroissement des taux de rendement — moins de 2 pour cent par an dans la plupart des pays en développement — a été enregistré au cours des dix premières années qui ont suivi l'introduction au début des années soixante des techniques de la révolution verte. Le taux de croissance s'est ensuite fortement accéléré pendant les dix années suivantes, et jusqu'en 1985. Dans tous les pays ci-après — Chine, République de Corée, Equateur, Ethiopie, Inde, Indonésie, Mexique, Pérou, Philippines, République-Unie de Tanzanie et Venezuela — les rendements céréaliers ont atteint des niveaux de croissance remarquablement élevés, dépassant 3 pour cent par an pendant la période 1972-1985. Les pays dont les taux de croissance étaient inférieurs à 1 pour cent par an se situaient pour la plupart en Afrique subsaharienne.

Au cours de ces deux décennies, c'est la production de blé, représentant près de 24 pour cent de l'ensemble de la production céréalière des pays en développement, qui a enregistré la progression la plus spectaculaire. Elle est passée de 105 millions de tonnes en 1971 à 221 en 1986. Le taux de croissance a été de 4,6

pour cent pendant les années soixante-dix, puis s'est encore accéléré pour atteindre 5,4 pour cent pendant la période 1980-1987. La croissance a été particulièrement forte en Chine et dans d'autres pays d'Asie à planification économique centralisée, qui contribuent pour plus de 40 pour cent à la production totale de blé du tiers monde. Dans cette région, la production a progressé de 6,3 pour cent par an dans les années soixante-dix, et de 7,3 pour cent pendant la période 1980-1987. En Afrique, qui ne contribue que pour 3 pour cent à la production totale de blé des pays en développement, la production a oscillé légèrement à la baisse dans les années soixante-dix, pour augmenter ensuite d'environ 5,6 pour cent dans les années quatre-vingt. Au Proche-Orient, où le blé constitue plus de 60 pour cent du total de la production céréalière, les taux moyens de croissance n'ont atteint que 3,7 pour cent pendant les années soixante-dix, baissant jusqu'à 2,6 pour cent pendant la période 1980-1987.

Les autres cultures céréalières ont enregistré de moins bons résultats que le blé. Le maïs revêt une importance particulière en Amérique latine, où il constitue plus de la moitié de toute la production céréalière. Or dans cette région la production de maïs ne s'est accrue que de 1,6 pour cent par an pendant les années soixante-dix, et de 2,1 pour cent par an entre 1980 et 1987. Des taux de croissance plus élevés ont été enregistrés au Proche-Orient et dans les pays d'Asie à planification économique centralisée, où le maïs est une culture secondaire. En Afrique, la production de maïs, qui est restée étale pendant les années soixante-dix, a enregistré un taux de croissance annuel confortable de 3,5 pour cent pendant la seconde période. Etant donné que cette culture représente plus de 30 pour cent de la production céréalière totale de l'Afrique, on peut considérer que le maïs a largement contribué au redressement de la production céréalière pendant les années quatre-vingt.

Le riz est la principale céréale du tiers monde dans son ensemble et la principale céréale vivrière dans bon nombre de pays d'Asie. La production totale de riz est passée de 296 millions de tonnes en 1971 à près de 450 millions de tonnes en 1985 et a oscillé autour de ce niveau depuis lors. L'accroissement de la production a été de 2,9 pour cent par an dans les années soixante-dix, mais a baissé sensiblement pendant la seconde période tombant à 2,4 pour cent. En Amérique latine, le premier producteur de riz est le Brésil, dont la production a rapidement augmenté pendant les années soixante-dix pour plafonner ensuite. La production de riz en Amérique latine est demeurée stationnaire depuis 1982 au niveau de 16 millions de tonnes environ.

Le fait que la production de riz, après dix ans de croissance rapide pendant la période 1975-1984, est restée à peu près stationnaire depuis 1984 est un sujet préoccupant. Cette évolution se retrouve dans la quasi-totalité des pays grands producteurs de riz (Bangladesh, Chine, Inde, Indonésie, Philippines, Thaïlande et Viet Nam). On ne prévoit pas de nouvelle progression de la production de riz en Chine et en Indonésie, où les taux de rendement atteignent maintenant respectivement 5 et 4 tonnes par hectare. En revanche, dans d'autres pays d'Asie, où le taux de rendement varie entre 2 et 3 tonnes, la production pourrait encore s'accroître. La récente stagnation donne à penser que les possibilités d'accroître la production grâce à l'adoption de semences à hauts rendements dans les milieux de production les plus favorables (c'est-à-dire dans les régions dotées de dispositifs d'aménagement des eaux) ont peut-être déjà été épuisées. Les possibi-

lités restreintes d'appliquer la technologie des variétés à hauts rendements dans les milieux de production peu favorables, à savoir en altitude et dans les zones abondamment inondées de nombreux pays producteurs de riz, constitue maintenant une entrave à tout nouvel accroissement de la production.

Cette stagnation récente de la production de riz est à l'origine du ralentissement sensible des taux de croissance annuels moyens de la production céréalière en général, qui a baissé de 4,1 pour cent dans les années soixante-dix à 2,8 pendant la période 1980-1987. Ce recul a été enregistré dans toutes les régions à l'exception de l'Afrique qui, après une période de quasi-stagnation dans les années soixante-dix, a réussi à accroître sa production céréalière de 3,1 pour cent par an pendant la période 1980-1987. Il n'y a pourtant guère lieu de se réjouir, car la croissance démographique en Afrique subsaharienne ayant atteint des niveaux élevés (3,2 pour cent par an), les disponibilités alimentaires par habitant sont demeurées inchangées malgré cette augmentation de la production céréalière. Excepté dans les pays d'Asie à planification économique centralisée, et plus particulièrement en Chine, les ressources vivrières par habitant n'ont pratiquement pas varié malgré les progrès que la révolution verte a permis d'accomplir.

En outre, les chances de réaliser l'objectif de la sécurité alimentaire ont été compromises par les fortes fluctuations, ces dernières années, tant de la production céréalière que des cours mondiaux. La production des céréales surtout consommées par les couches déshéritées (en particulier le maïs, l'orge et le sorgho) a subi des fluctuations de plus en plus fortes, imputables d'une part, aux intempéries et d'autre part, aux aléas de l'application des techniques de la révolution verte dans les pays en développement. La production de blé et de riz a été relativement plus stable, mais les fluctuations des cours ont été accentuées par les politiques suivies dans les pays développés [2]. En ce qui concerne le blé, le coefficient de variation des cours mondiaux est passé de 4 pour cent pendant la période 1961-1971 à 21 pour cent pour la période 1974-1981; pour le riz, de 18 à 28 pour cent pour les mêmes périodes. Pareilles fluctuations ont découragé les cultivateurs les plus pauvres, qui répugnent à prendre des risques, d'utiliser les facteurs de production modernes à leur niveau optimal, et par conséquent d'exploiter toutes les possibilités que les techniques nouvelles pourraient offrir.

Les effets de la révolution verte sur l'emploi, les revenus et la lutte contre la pauvreté

Mesurer l'incidence des apports techniques de la révolution verte sur la lutte contre la pauvreté dans les zones rurales est une tâche qui ne manquera pas d'être ardue. A première vue, il semble naturel que les petits agriculteurs qui adoptent ces techniques puissent accroître les rendements et la productivité par unité de travail. Il semble tout aussi naturel que les consommateurs les plus pauvres des campagnes et des villes puissent tirer profit d'un accroissement de la production, qui devrait, dans des conditions normales, faire baisser les prix des produits alimentaires. Or l'ampleur des gains ou des pertes éventuels dépendra de toute une série de facteurs sociaux et techniques. De fait, dans toute analyse des effets de la révolution verte sur la lutte contre la pauvreté, il importe d'établir une distinction entre les facteurs physiques et techniques, d'une part, les

questions sociales et les problèmes de répartition, d'autre part. En ce qui concerne les premiers, le volume des gains sera subordonné à des facteurs tels qu'un approvisionnement en eau suffisant et disponible au moment opportun et l'utilisation d'un dosage approprié d'engrais chimiques, de même que les compétences nécessaires pour maîtriser les nouvelles techniques culturales. S'agissant des seconds, les résultats dépendront davantage de l'organisation de la production et en particulier du régime foncier et des caractéristiques de l'emploi.

Plusieurs questions distinctes sont examinées dans les paragraphes qui suivent : les questions générales liées à la diffusion des techniques, en ce qui concerne tant l'accès aux techniques de la révolution verte que leur incidence sur la répartition des avoirs et des revenus; les questions relatives à l'emploi, englobant l'emploi direct et les éventuels effets de liaison sur l'emploi non agricole; enfin, les répercussions de la révolution verte sur les consommateurs les plus pauvres.

La diffusion des techniques

Dans les premières années de la révolution verte, des questions telles que l'accès aux techniques nouvelles ont été largement débattues. Des études de cas, effectuées notamment en Inde, ont conclu que, bien que l'échelle des exploitations ne joue pas un rôle important à cet égard, de nombreuses raisons faisaient que les petits cultivateurs ne tiraient pas le même profit de la révolution verte que les gros exploitants. Ces raisons peuvent se résumer en gros de la façon suivante. Tandis que les facteurs de production nécessaires à la culture des variétés traditionnelles pouvaient être obtenus dans l'exploitation même, les variétés modernes exigeaient de gros investissements pour l'achat de facteurs de production. Or, après avoir pourvu à leurs besoins de consommation essentiels, les petits cultivateurs ont très peu de produits à vendre pour financer les coûts d'équipement. En outre, ils n'ont pas librement accès aux institutions financières auprès desquelles des fonds peuvent être empruntés à des conditions raisonnables. Les coûts fixes des techniques nouvelles (que ce soit pour l'achat de nouveaux moyens de production, pour l'écoulement des produits, voire pour l'accès aux informations) ont eu un effet dissuasif sur des exploitants démunis et souvent analphabètes qui ont en général renoncé à les adopter.

La plupart des premiers ouvrages parus en la matière ont donc fait valoir que les effets de l'accroissement de la production se matérialiseraient davantage par une augmentation du coefficient de terre et de capital (en faveur des grands propriétaires fonciers) que par une augmentation de l'emploi de main-d'œuvre familiale ou une majoration des salaires des petits cultivateurs et des paysans sans terre. Ces ouvrages ont affirmé aussi qu'en rentabilisant davantage les entreprises agricoles les nouvelles techniques inciteraient les grands propriétaires terriens à expulser les fermiers pour racheter des exploitations, petites et marginales, privant les cultivateurs de leurs terres. C'est pourquoi la diffusion de ces techniques a été considérée comme l'une des causes de l'aggravation de la pauvreté et des inégalités en matière de répartition des revenus et des avoirs, surtout lorsqu'elle n'a pas été assortie de mesures compensatrices touchant la redistribution des terres et les investissements publics pour l'aménagement des eaux [3].

Ces dernières années, des recherches empiriques sur les taux d'adoption des variétés modernes de céréales ont fortement atténué ces inquiétudes initiales et donnent à penser que ni la taille de l'exploitation ni le mode d'occupation des terres n'ont constitué un sérieux obstacle à l'adoption de ces variétés modernes. Ainsi, une étude effectuée à la fin des années soixante-dix sur la base de monographies relatives à la culture du blé en Inde et au Pakistan, du riz en Indonésie et aux Philippines et du maïs au Kenya [4] conclut que, même si dans un premier temps les techniques sont adoptées plus souvent par les gros exploitants aisés, les cultivateurs pauvres et marginaux finissent tôt ou tard par s'y rallier. De même, d'après une enquête menée dans trente villages de l'Inde par l'Institut international de recherche sur le riz, les petits cultivateurs ont pu rattraper les gros exploitants s'agissant d'adopter les nouvelles techniques de riziculture et, dans certains cas, ils les ont même devancés [5].

Il est sans nul doute possible d'ouvrir aux petits cultivateurs et aux pays pauvres l'accès aux variétés modernes de riz. L'illustration en est fournie au tableau 6, qui indique les taux d'adoption suivant la taille de l'exploitation et le type d'occupant, selon une enquête auprès des ménages effectuée en 1987 dans soixante-deux villages du Bangladesh choisis au hasard. Les principaux obstacles à l'adoption des techniques nouvelles semblaient tenir à des facteurs physiques et techniques tels que l'altitude, l'abondance des inondations et les systèmes d'irrigation, plutôt qu'à des facteurs socio-économiques tels que la taille de l'exploitation et le régime foncier.

Cependant, on s'accorde communément à penser que les gros exploitants ont tendance à être les pionniers des techniques de la révolution verte, et que l'augmentation des profits et des fermages leur procure des bénéfices lorsque la différence de productivité entre les variétés modernes et traditionnelles demeure marquée. Au début de la mise en application de ces techniques, la croissance de la production n'est pas assez forte pour faire baisser les prix; en s'y ralliant plus tard, les petits cultivateurs doivent en général se contenter de niveaux de prix moins favorables. Dans les ouvrages concernant le développement, ces facteurs ont pour noms «risques à l'innovation» et «compression coûts-prix».

Pour toutes ces raisons, le degré de diffusion des techniques et l'incidence de la révolution verte sur la répartition des terres seront subordonnés à d'autres aspects de la politique agraire, parmi lesquels le degré de protection juridique accordé aux petits cultivateurs et aux fermiers. Les ouvrages qui traitent du développement évoquent d'ailleurs de nombreux cas d'expulsion massive de fermiers ou de concentration foncière consécutive au rachat de terres, à la suite de l'adoption des techniques liées aux variétés à haut rendement. C'est ainsi que, dans une région d'Ethiopie, soixante mille ménages agricoles environ exploitaient des terres en fermage jusqu'à ce que soit engagé, en 1968, un programme de développement axé sur la culture des variétés à haut rendement; en 1971, près du quart d'entre eux avaient été expulsés. De telles méthodes ont été facilitées par les politiques sociales et économiques du gouvernement éthiopien du moment, parmi lesquelles des subventions en faveur d'une mécanisation sur une grande échelle et un renforcement des droits de propriété foncière [6]. Des cas de concentration foncière ou d'accaparement des terres ont été observés dans la partie indienne du Pendjab, où l'adoption de techniques associées aux variétés à haut rendement a favorisé au départ ceux qui disposaient d'un meilleur accès à

Tableau 6. Degré d'adoption des variétés modernes de riz suivant la taille des exploitations et le régime d'occupation, Bangladesh, 1987-1988

Groupes de cultivateurs	Taille moyenne de l'exploitation (hectares)	Cultivateurs ayant adopté les variétés modernes (%)	Pourcentage de superficies cultivées avec des variétés modernes de riz			Cultivateurs utilisant l'irrigation (%)	Terres irriguées en pourcentage des superficies cultivées
			Terres en propriété	Terres affermées	Total		
Taille de l'exploitation							
Marginale	0,32	60	65	52	54	47	32
Petite	0,60	70	47	37	43	51	32
Moyenne	1,29	76	42	25	40	56	30
Grande	2,72	76	35	30	35	61	31
Types d'occupant							
Cultivateur propriétaire	0,91	68	40	—	40	52	31
Propriétaire et fermier [1]	1,18	82	44	37	42	61	35
Propriétaire et exploitant [2]	0,68	66	43	42	42	48	28
Total	*0,88*	*69*	*40*	*41*	*40*	*52*	*31*

[1] Avec moins de 50 pour cent des superficies cultivées en fermage. [2] Avec plus de 50 pour cent des superficies cultivées en fermage.

Source: D'après une enquête auprès des ménages effectuée en 1987 dans soixante-deux villages choisis au hasard, citée dans l'ouvrage de Hossain, M., intitulé « Diffusion of modern technology in rice cultivation in Bangladesh », présenté à l'atelier final du projet sur les divers effets des nouvelles techniques de culture du riz suivant les milieux de production, Institut international de recherche sur le riz et Fondation Rockefeller, 26-28 mars 1990, IIRR, Los Baños, Philippines.

des moyens de production tels que des systèmes fiables d'irrigation par puits forés. Aux premiers stades de leur mise en place, ces techniques risquent fort de provoquer l'éviction des petits cultivateurs, en particulier lorsque les structures institutionnelles sont dominées par les élites rurales et que les droits des fermiers les plus démunis sur les terres ne sont pas protégés par la loi.

Les effets sur l'emploi et les revenus

La diffusion des variétés modernes a en général pour effet d'accroître les besoins en main-d'œuvre par unité de superficie cultivée. La demande de main-d'œuvre aura tendance à augmenter pour un certain nombre d'activités, telles que l'irrigation, la préparation des sols, le désherbage, la moisson, le battage et le transport. La méthode du repiquage en ligne introduite pour augmenter les rendements dans le cas des variétés de semences à haut rendement (à la place des semis à la volée et du repiquage au hasard utilisés pour les variétés traditionnelles) nécessite un surcroît de main-d'œuvre pour la préparation des sols et l'implantation des cultures. L'irrigation et l'épandage des engrais chimiques peuvent provoquer une prolifération des mauvaises herbes et accroître la demande de main-d'œuvre pour les opérations de désherbage. L'augmentation du rendement des cultures entraîne à son tour un accroissement des besoins en main-d'œuvre pour la moisson, le battage et le transport.

De récentes recherches comparant l'utilisation de la main-d'œuvre dans les zones de culture des variétés à haut rendement et dans celles où prédominent les variétés traditionnelles indiquent que l'emploi a augmenté de 10 pour cent dans l'Etat indien d'Orissa, de 13 pour cent à Java-Est, de 40 pour cent en Thaïlande et même de 42 pour cent au Bangladesh [7].

Une étude récemment effectuée sur la culture du riz en Gambie est révélatrice du potentiel d'emploi de la révolution verte. Elle montre qu'en comparaison des variétés traditionnelles cultivées sur les terres marécageuses la culture des variétés à haut rendement a fait augmenter l'emploi de 60 pour cent lorsque les eaux sont entièrement maîtrisées et de 21 pour cent lorsqu'elles ne le sont que partiellement. En ce qui concerne les diverses céréales cultivées, les gains d'emploi dans la culture du riz à haut rendement ont été deux fois et demie plus élevés que dans celle du millet, du sorgho et du maïs.

Deux études plus générales, qui évaluent les informations disponibles, indiquent que dans la phase initiale de la révolution verte, un doublement des rendements s'est accompagné d'une progression de 30 à 40 pour cent de la demande de main-d'œuvre [8].

Un facteur important de l'augmentation de l'emploi est le passage à deux récoltes par année, obtenues grâce à l'amélioration des réseaux d'irrigation et de drainage. Même lorsque la deuxième récolte vient remplacer une plante non céréalière précédemment cultivée sur la même terre, la forte intensité de main-d'œuvre propre aux variétés de céréales à haut rendement permet d'obtenir des gains considérables de l'emploi.

L'effet sur l'emploi a été moins positif lorsque les variétés à haut rendement ont été étendues à des milieux de production peu favorables, car les rendements ont été plus faibles et les récoltes moins abondantes. Ainsi une étude portant sur cent cultivateurs de riz à haut rendement dans la partie orientale de l'Etat indien

Tableau 7. Utilisation de la main-d'œuvre dans la culture du riz à haut rendement en comparaison d'autres céréales, Gambie, 1985

Culture	Apport total de main-d'œvre (jours/ha)	Main-d'œuvre totale	
		Travailleurs salariés (%)	Travailleurs familiaux (%)
Riz à haut rendement:			
Maîtrise totale de l'eau	349	25	75
Maîtrise partielle de l'eau	262	11	89
Riz traditionnel (cultivé sur les terres marécageuses)	217	5	95
Millet précoce	95	3	97
Millet tardif	84	2	98
Sorgho	87	3	97
Maïs	90	3	97

Source: Von Braun, J., Puetz, D. et Webb, P.: *Irrigation technology and commercialization of rice in the Gambia: Effects on income and nutrition*, Research Report No. 75, International Food Policy Research Institute (Washington, DC, août 1989).

Tableau 8. Utilisation de la main-d'œuvre pour les variétés modernes et traditionnelles de riz au Bangladesh, 1979-1981 et 1987-88

Saison/variétés	1979-1981			1987-88		
	Main-d'œuvre totale	Composition de la main-d'œuvre (%)		Main-d'œuvre totale	Composition de la main-d'œuvre (%)	
	(Jours/ha)	Travailleurs salariés	Travailleurs familiaux	(Jours/ha)	Travailleurs salariés	Travailleurs familiaux
Saison sèche :						
Variétés traditionnelles	138	29	71	152	44	56
Variétés modernes	217	34	64	203	53	47
Saison humide :						
Variétés traditionnelles	131	41	59	132	42	58
Variétés modernes	180	41	59	159	50	50
Toutes saisons :						
Variétés traditionnelles	135	36	64	143	43	57
Variétés modernes	199	38	62	185	52	48

Note: Les estimations relatives à la période 1979-1981 ont été calculées sur la base d'une enquête portant sur 2 400 exploitations témoins situées dans 117 villages du pays. Celles de 1987-88 reposent sur l'étude de 1 245 ménages vivant dans 62 villages du pays.

Source: Pour 1979-1981, Hossain, M.: *Nature and impact of Green Revolution in Bangladesh*, Research Report No. 67 (Washington, DC, International Food Policy Research Institute, 1968). Pour 1987-88, Hossain, M., et Jabbar, M.A.: « Costs and returns in cultivation of modern rice technology in Bangladesh », document présenté à l'atelier final du projet de l'Institut international de recherche sur le riz et de la Fondation Rockefeller sur les divers effets des nouvelles techniques de culture du riz selon les milieux de production, Los Baños, Philippines, 26-28 mars 1990.

d'Uttar Pradesh indique que les besoins de main-d'œuvre par hectare, qui avaient fortement augmenté entre 1967-68 et 1972-73 du fait de la culture des variétés à haut rendement, sont revenus à leur niveau initial en 1979-80. Au Bangladesh, deux vastes enquêtes menées pendant les périodes 1979-1981 et 1987-88 auprès de ménages agricoles indiquent que les gains d'emploi par hectare obtenus par la culture des variétés à haut rendement par rapport aux variétés traditionnelles ont baissé de 47 pour cent pendant la première période à 29 pour cent pendant la seconde (voir tableau 8).

L'incidence des variétés à haut rendement sur le niveau de l'emploi dépendra aussi inévitablement d'autres facteurs de production, et en particulier de la mesure dans laquelle la mécanisation est substituée aux activités agricoles manuelles. Si les questions liées à la mécanisation sont analysées plus en détail dans le prochain chapitre, certaines remarques s'imposent d'ores et déjà. L'introduction des variétés à haut rendement s'est accompagnée en général d'une intensification de la mécanisation. Le tracteur, les cultivateurs à moteur et les batteuses mécaniques ont remplacé l'animal et l'homme pour la préparation des sols, la moisson et le battage. Les techniques liées aux variétés à haut rendement peuvent certes avoir une influence généralement positive sur la demande de main-d'œuvre et la mécanisation une influence négative, mais leur effet combiné peut aisément être défavorable. La preuve nous en est donnée par les conclusions d'une étude de cas consacrée à des exploitations de blé de l'Etat indien du Pendjab, présentant neuf utilisations combinées des variétés à haut rendement et des techniques de production.

Tableau 9. Besoins de main-d'œuvre dans la culture du blé suivant les diverses technologies et techniques utilisées, Etat indien du Pendjab

Techniques	Technologie		
	Traditionnelle [1]	Améliorée [2]	Moderne [3]
	(Journée de huit heures par hectare)		
Technique traditionnelle	54	144	183
Technique intermédiaire	23	54	68
Technique mécanisée	12	31	41
	(Base : traditionnelle = 100)		
Traditionnelle	100	267	339
Intermédiaire	43	100	126
Mécanisée	22	57	76

[1] Variétés traditionnelles de semences, sans irrigation, un seul désherbage, pas d'engrais chimique. [2] Semences locales améliorées, six irrigations, deux désherbages, quatre applications d'engrais chimiques. [3] Variétés modernes de semences, huit irrigations, trois désherbages, cinq applications d'engrais chimiques.
Source : Bartsch, W.: *Employment effects of alternative technologies in Asian agriculture* (New York, Praeger, 1977).

Cependant, la mécanisation est souvent introduite pour faciliter les récoltes multiples, car elle permet de résoudre le problème du manque de main-d'œuvre et d'animaux de trait pendant les périodes où l'activité agricole bat son plein. C'est pourquoi l'effet net sur l'emploi peut être positif pendant l'année, même lorsque la mécanisation suit l'adoption des variétés à haut rendement.

La diffusion des techniques liées aux variétés à haut rendement peut profiter aux populations rurales dépourvues de terre, dans la mesure où elle augmente la proportion de main-d'œuvre salariée dans la main-d'œuvre totale. Des recherches effectuées en Asie ont permis de déterminer deux raisons principales qui pourraient expliquer cette augmentation. Premièrement, les besoins additionnels de main-d'œuvre créés par la culture des variétés à haut rendement doivent nécessairement être satisfaits par le recours à des travailleurs salariés, à moins que le nombre des sans-emploi soit déjà considérable dans l'exploitation familia-

le. Deuxièmement, étant donné que la culture des variétés à haut rendement augmente le revenu des ménages agricoles, cet «effet de revenu» incite les cultivateurs à se réserver davantage de temps libre et à engager du personnel. Une étude BIT-ARTEP de la main-d'œuvre salariée au Bangladesh, au Pakistan (Pendjab), aux Philippines et en Thaïlande a conclu que dans tous ces pays l'utilisation de la main-d'œuvre salariée dans l'agriculture était proportionnellement plus élevée dans les villages techniquement avancés que dans les villages les plus attardés [9]. En Gambie, pendant l'année 1985, le coefficient d'utilisation de main-d'œuvre salariée a été de 25 pour cent dans la culture du riz où la maîtrise de l'eau était totale, contre 5 pour cent seulement pour le riz traditionnel et entre 2 et 3 pour cent pour le millet, le sorgho et le maïs. Selon une enquête suprès des ménages menée en 1987 dans soixante-deux villages du Bangladesh, ce coefficient était de 52 pour cent pour les variétés modernes de riz, contre 43 pour cent pour les variétés traditionnelles.

Les exemples donnés ci-dessus semblent toutefois se rapporter à des activités agricoles effectuées sur une échelle relativement réduite. La situation paraît complètement différente dans des régions d'Amérique latine telles que l'Etat mexicain du Sonora où les variétés à haut rendement ont été associées à la culture du blé sur une très vaste échelle. En l'occurrence, la mécanisation a joué un rôle déterminant: tout en diminuant les possibilités d'emploi, elle a rendu nécessaire une main-d'œuvre réduite mais plus stable [10].

Il convient aussi d'examiner l'influence des variétés à haut rendement sur les salaires et les revenus. Elle est parfois négligeable, tout au moins dans les premières années, et cela pour deux raisons: premièrement, compte tenu des taux actuellement élevés de la croissance démographique dans la plupart des pays en développement, l'offre de main-d'œuvre agricole a tendance à augmenter à un rythme plus rapide que la demande. Deuxièmement, pour répondre à l'accroissement de la demande de main-d'œuvre dans les régions techniquement avancées, on peut faire appel à une main-d'œuvre saisonnière provenant de régions attardées, ce qui tendra à niveler les salaires d'une région à l'autre. C'est pourquoi les taux de rémunération réels resteront sans doute stationnaires tant que la diffusion des variétés à haut rendement n'aura pas été assez rapide pour absorber tout l'excédent de main-d'œuvre disponible dans le pays. De fait, les études réalisées sur l'évolution de la rémunération réelle dans les régions d'Asie productrices de variétés à haut rendement donnent à penser que, à l'exception de la Malaisie, de la Thaïlande et du Pendjab indien, aucune hausse sensible des salaires réels n'a été enregistrée au cours des deux dernières décennies [11]. Même dans des régions telles que le Pendjab indien, où la culture des variétés à haut rendement a provoqué une croissance très rapide de la production, les salaires réels n'ont commencé à monter que bien après l'introduction de ces variétés et à un rythme modéré [12]. En outre, une étude entreprise par l'IIRR dans six pays d'Asie producteurs de riz indique que les taux de rémunération étaient similaires dans les villages techniquement avancés et dans les villages les plus attardés, excepté au Bangladesh où la médiocrité de l'infrastructure fait obstacle à la mobilité de la main-d'œuvre [13].

Ces éléments font mieux comprendre les raisons pour lesquelles l'accroissement des revenus résultant des techniques de la révolution verte profite en général dans une mesure relativement moindre aux salariés qu'aux propriétaires ter-

riens. Nombre d'études récentes font apparaître un accroissement du «rapport fermage/salaire». Par exemple, on a constaté que ce rapport a doublé entre 1971 et 1980 dans la région de Thanjavur au sud de l'Inde [14]. Quant à l'étude de soixante-deux villages du Bangladesh évoquée plus haut, elle a fait ressortir que la part de la main-d'œuvre dans les revenus tirés de la culture du riz a baissé de 31 pour cent pour les variétés traditionnelles à 22 pour cent pour les variétés à haut rendement.

Il importe aussi de considérer l'effet de la révolution verte sur la part des femmes dans les revenus agricoles. Des renseignements recueillis dans les villages donnent à penser que le recours aux variétés à haut rendement a réduit la part des femmes dans les revenus, notamment parce qu'il a accru l'apport de main-d'œuvre salariée au détriment de la main-d'œuvre familiale. Selon des études réalisées au Bangladesh et en Indonésie, les suppressions d'emploi pour les opérations à effectuer après la récolte ont sans doute eu dans ces deux pays un effet préjudiciable sur les travailleuses pauvres des campagnes [15]. Néanmoins, une étude portant sur trois Etats de l'Inde estime que l'utilisation totale de main-d'œuvre féminine est en corrélation positive avec la proportion des terres cultivées avec les variétés modernes de riz [16]. Toutefois, il peut également arriver que la main-d'œuvre familiale féminine non rémunérée augmente lorsque l'adoption des variétés à haut rendement entraîne une demande accrue de main-d'œuvre masculine.

Les effets d'entraînement sur l'emploi non agricole

La diffusion des techniques de la révolution verte peut aussi profiter aux catégories les plus démunies lorsqu'elle favorise l'emploi dans le secteur rural non agricole. Dans les pays en développement où les céréales représentent une large part des revenus agricoles, une accélération de la production céréalière peut influer sensiblement sur la croissance des revenus. Les secteurs non agricoles peuvent en ressentir les effets, soit du côté de l'offre, par l'investissement des nouveaux bénéfices par les propriétaires terriens, soit du côté de la demande, par les dépenses engagées grâce à l'augmentation des revenus pour l'achat de biens et services non agricoles. La progression des revenus agricoles peut aussi accroître l'emploi non agricole en faisant monter la demande d'éléments tels que le matériel d'irrigation et autres facteurs modernes de production agricole, les services nécessaires au traitement et à la commercialisation de la production excédentaire et les services commerciaux et de transport rendus nécessaires par les achats supplémentaires de produits non agricoles.

Des recherches entreprises dans plusieurs pays en développement indiquent que ces effets d'entraînement de la croissance agricole peuvent être considérables. Une étude d'un projet d'irrigation exécuté en Malaisie a conclu que chaque dollar de revenu agricole créé directement par le projet procurait indirectement au secteur local non agricole 80 cents de valeur ajoutée [17]. Des données d'observation recueillies en Indonésie et aux Philippines indiquent que 1 pour cent d'augmentation de la production agricole peut entraîner un accroissement de 1 à 1,3 pour cent de l'emploi non agricole [18]. D'après une enquête fondée sur des données synchroniques relatives à douze pays d'Afrique et quatre pays d'Asie, il existe une corrélation positive étroite entre les revenus agricoles et l'emploi rural

non agricole [19]. Cette étude indique que, quel que soit le niveau des revenus agricoles, les pays d'Asie créent un nombre beaucoup plus élevé d'emplois non agricoles que ceux d'Afrique.

Les effets sur les consommateurs pauvres

L'effet positif le plus général que puissent exercer les techniques de la révolution verte sur la lutte contre la pauvreté réside dans l'abaissement des prix réels des denrées alimentaires. Une diffusion accélérée des techniques nouvelles peut freiner la montée de ces prix réels dans les pays à forte croissance démographique, à condition que l'offre de céréales vivrières augmente à un rythme plus rapide que la demande résultant de la poussée démographique et de la progression des revenus et que l'augmentation de la productivité de la terre et du travail réduise le coût unitaire de la production. Etant donné que les catégories les plus démunies, qui souffrent de malnutrition, consacrent entre 65 et 80 pour cent de leurs revenus à l'achat de produits alimentaires, elles devraient être les principales bénéficiaires d'une modération des prix de ces produits. Non seulement elles dépensent une plus grande partie de leurs revenus que les catégories aisées pour leur consommation alimentaire, mais elles réservent aussi une proportion plus conséquente de leurs dépenses en produits alimentaires à l'achat de féculents bon marché, autrement dit des céréales secondaires qui ont bénéficié des innovations liées aux variétés à haut rendement.

Cet effet sur les prix présente un intérêt décisif pour les catégories les plus pauvres du fait que, dans les pays en développement, plusieurs éléments font monter les prix des denrées alimentaires tant en chiffres absolus que par rapport aux autres prix, et que de tels renchérissements sont souvent plus rapides que la croissance du revenu nominal des catégories pauvres. L'élément le plus évident est le taux élevé de croissance démographique et la pression inflationniste que la demande exerce par conséquent sur les prix des denrées alimentaires. La croissance du revenu peut également constituer un élément majeur susceptible d'entraîner une diversification de la demande de produits alimentaires. Les cultivateurs sont encouragés à s'adonner à la production de viande et de produits laitiers, qui demande beaucoup plus de terre que la culture des céréales, ce qui réduit nécessairement les superficies disponibles pour la production des «aliments des pauvres». De plus,. le renforcement de la poussée démographique entraîne une raréfaction des terres, et la montée en flèche des prix des terres et des fermages augmente les coûts de la production vivrière. Dans la majeure partie de l'Asie méridionale et orientale et dans des régions de plus en plus nombreuses d'Afrique, il ne reste pratiquement plus de terres incultes. Les coûts de plus en plus élevés des terres marginales et les baisses de productivité exercent une pression supplémentaire sur les prix des terres.

L'évolution de la production céréalière dans la période qui a suivi la révolution verte a déjà été analysée. Celle des prix à l'exportation du riz, du blé et du maïs indique que, depuis 1967, les prix de ces trois céréales n'ont cessé d'augmenter jusqu'à la fin des années soixante-dix avec de fortes fluctuations pendant la période 1973-1975. La hausse annuelle a été de 8 pour cent environ pour le riz et le maïs, et de 9 pour cent pour le blé. Les prix de ces trois céréales ont ensuite accusé une forte tendance à la baisse pendant la période 1980-1988. Depuis

1987, les prix ont amorcé une remontée, mais leur niveau actuel reste très nettement inférieur à celui qu'ils avaient atteint à la fin des années soixante-dix.

En examinant l'évolution des prix des denrées alimentaires par rapport à celle des prix à la consommation en général pour certains pays en développement, on constate que les premiers ont augmenté plus rapidement que l'indice général des prix pendant la période 1965-1975. Depuis lors, leur progression s'est ralentie par rapport à celle des prix à la consommation dans la plupart des pays d'Asie, à l'exception de Sri Lanka et de la Thaïlande pendant la période 1975-1985 et du Bangladesh entre 1980 et 1985. Les prix relatifs des denrées alimentaires se sont également mis à baisser pendant la deuxième moitié des années soixante-dix dans certains pays d'Afrique, tandis que dans de nombreux autres pays ils poursuivaient leur ascension à un rythme plus rapide que l'indice général des prix. C'est pourquoi, si l'évolution des prix semble avoir profité aux catégories les plus déshéritées dans la majeure partie de l'Asie, il est loin d'en être de même pour les autres régions du tiers monde.

Les effets sur l'environnement et sur la sécurité et la santé des travailleurs

Les effets à long terme des techniques de la révolution verte sur l'écologie et l'environnement sont passés au premier rang des préoccupations ces dernières années. Les questions liées à l'environnement, y compris celles qui se rapportent à l'agriculture et à la sécurité alimentaire, ont été examinées en profondeur dans le rapport du Directeur général sur *L'environnement et le monde du travail*, qui avait été établi en vue de la session de 1990 de la Conférence internationale du Travail. L'attention était appelée sur les dangers de politiques inadaptées consistant, par exemple, à subventionner démesurément l'irrigation, les engrais et les pesticides, souvent à l'origine d'une dégradation des sols et des ressources en eau.

Dans toute analyse de l'effet de la révolution verte, il importe une nouvelle fois de prendre pleinement en considération ces questions et ces inquiétudes. Un usage abusif et non équilibré des engrais chimiques peut provoquer une détérioration de la fertilité naturelle des sols. La régulation des eaux, qui permet de doubler, voire de tripler, les récoltes sur une même terre, peut provoquer un épuisement des micronutriments que renferment les sols et finir par réduire la productivité de la terre. On fait souvent valoir que, pour obtenir le même rendement, les cultivateurs des régions techniquement avancées doivent appliquer des doses d'engrais chimiques de plus en plus massives. Aussi la capacité de la technologie d'assurer un accroissement durable des rendements et de maintenir le rapport coût-avantages est-elle actuellement remise en question.

En outre, aux gains de production et d'emploi profitant aux petits cultivateurs et aux paysans sans terre, il faut opposer les coûts de santé que pourrait occasionner l'application des techniques de la révolution verte. Les risques pour la sécurité et la santé des travailleurs sont essentiellement de deux sortes.

Il s'agit, en premier lieu, des risques liés aux travaux de modernisation de l'infrastructure, tels que la mise en place de réseaux d'irrigation et de régulation des eaux. Ils peuvent accroître l'incidence de maladies telles que le paludisme (problème de plus en plus préoccupant à l'échelle mondiale) et la schistosomiase (qui frappe particulièrement l'Afrique). De plus, la construction de vastes réser-

voirs peut entraîner une montée des eaux souterraines vers les surfaces, avec toutes les modifications qui peuvent en résulter pour les niveaux de fluorure, de calcium ou de métaux en traces contenus dans la couche sédimentaire. Ces modifications peuvent, à leur tour, provoquer l'apparition de maladies telles que la fluorose parmi les gens contraints d'utiliser l'eau contaminée. A Sri Lanka, par exemple, un accroissement récent des taux de mortalité a été attribué aux effets du projet d'irrigation exécuté dans la région du Mahaweli. En Inde, un grand nombre d'études de cas prouvent les effets préjudiciables des barrages et des canaux d'irrigation sur la santé.

En second lieu, il convient d'évoquer la question importante des risques que présente pour la santé l'utilisation des pesticides. Selon des estimations de l'OMS, on déplore plus de quatre millions de cas par an d'empoisonnements accidentels par les pesticides, en quasi-totalité dans des pays en développement, dont plus de vingt mille ont entraîné la mort [20]. L'utilisation des pesticides est nuisible aux individus tout au long de la chaîne alimentaire, depuis les travailleurs qui les appliquent jusqu'aux personnes qui consomment les aliments ou l'eau contaminés. Elle peut entraîner l'épuisement d'autres ressources naturelles, comme les peuplements de poissons vivant dans les eaux contaminées par les pesticides. Cet usage immodéré de pesticides peut aussi aboutir à l'apparition de maladies résistant aux pesticides.

Ces risques pour la santé ont vivement préoccupé les centres internationaux de recherche agricole chargés de la mise au point et de l'application des techniques de la révolution verte. Par exemple, l'Institut international de recherche sur le riz a mené à bien, aux Philippines, une étude interdisciplinaire évaluant les effets d'une utilisation prolongée des pesticides sur la santé des agriculteurs [21]. Sur la base d'un examen médical détaillé de cinquante-six cultivateurs et travailleurs agricoles choisis au hasard, cette étude a conclu que bon nombre d'entre eux présentaient les symptômes d'une exposition prolongée à des substances chimiques dangereuses. Dans la majorité des cas, les méthodes utilisées pour l'entreposage, l'application et l'évacuation des pesticides ont été jugées extrêmement dangereuses. Rares étaient les agriculteurs qui respectaient les normes de sécurité applicables à la manipulation et à l'application des pesticides ou qui en avaient simplement connaissance. Dans l'ensemble, cette analyse a montré que l'ampleur des effets chroniques sur la santé et des coûts de santé était sensiblement proportionnelle à la quantité de produits chimiques appliqués, au nombre d'épandages et à la manipulation sans précaution des substances chimiques et du matériel de pulvérisation. Certes, le champ de cette enquête était modeste, mais les conclusions auxquelles elle a abouti prouvent la nécessité de procéder à des évaluations de cette nature qui soient plus vastes et plus systématiques.

Ces préoccupations sont assurément bien réelles, mais il convient de faire observer que l'utilisation et la maîtrise des pesticides sont un problème général qui touche désormais les travailleurs agricoles et les consommateurs partout dans le monde et qui ne se limite nullement à l'application des techniques de la révolution verte. Les pays en développement ne contribuent ensemble que pour un cinquième à la consommation mondiale de pesticides, et la plupart des pesticides utilisés dans ces pays servent aux cultures non vivrières comme le coton. Parmi les cultures vivrières, c'est actuellement le riz qui reçoit le plus de pesticides. Or malgré l'usage relativement limité des pesticides dans l'agriculture de ces

pays, les effets sur la santé y sont bien plus importants qu'ailleurs. Les décès résultant d'un empoisonnement par les pesticides surviennent dans les trois quarts des cas au moins dans les pays en développement, ce qui s'explique par des erreurs d'utilisation et de manipulation imputables à la conjugaison de facteurs tels que l'ignorance, la pauvreté, le contrôle insuffisant des importations ou de la consommation de pesticides dangereux et la non-application de la législation officielle en la matière.

Comme dans toute technique de pointe, nombre des dangers inhérents à l'utilisation accrue de pesticides peuvent être supprimés à condition que soient prises les précautions voulues. Une législation appropriée ainsi que des programmes d'éducation et de formation peuvent offrir la protection nécessaire à la main-d'œuvre. Une bonne coordination des politiques et des services agricoles et sanitaires peut réduire l'acuité de bon nombre des problèmes soulevés dans le présent chapitre. Les grandes questions demeurent néanmoins, et la préférence sera toujours donnée à des modes de culture respectueux de l'environnement qui pourraient rendre superflus les pesticides chimiques, diminuant ainsi les risques d'atteinte à la santé et la menace qui pèse sur l'environnement.

Notes

[1] Banque mondiale: *Un programme d'action concertée pour le développement stable de l'Afrique au sud du Sahara* (Washington, DC, 1984).

[2] Mellor, J. W.: «Food demand in developing countries and the transition of world agriculture». *European Review of Agricultural Economics*, vol. 15, n° 4, 1988.

[3] Voir par exemple Griffin, K.: *The political economy of agrarian change* (Londres, MacMillan, 1975); Pearse, A.: *Seeds of plenty, seeds of want: Social and economic implications of the Green Revolution* (Oxford, Clarendon Press, 1980).

[4] Binswanger, H. P., et Rutton, V. (directeurs de publication): *Induced innovations: Technology, institutions and development* (Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1977).

[5] Institut international de recherche sur le riz: *Changes in rice farming in selected areas of Asia* (Los Baños, Philippines, 1975).

[6] Lipton, M., et Longhurst, R.: *New seeds and poor people*, (Londres, Unwin Hyman, 1989).

[7] Lipton, *op. cit.*, p. 182.

[8] Bray, F.: *The rice economics: Technology and development in Asian societies* (Oxford, Blackwell, 1986); Jayasuriya, S. K., et Shand, R. T.: «Technical change and labour absorption in Asian agriculture: Some emerging trends», *World Development* (Oxford, Pergamon Press, mars 1986).

[9] Hirashima, S., et Muqtada, M.: *Hired labour and rural labour markets in Asia* (New Delhi, BIT-ARTEP, 1986).

[10] Astorga Lira, E., et Commander, S.: «La commercialisation des produits agricoles et le développement du travail migrant au Mexique», *Revue internationale du Travail* (Genève, BIT), n° 6, 1989, pp. 853-875.

[11] Lipton, *op. cit.*

[12] Bhalla, G. S., et Cuadha, G. K.: «Green Revolution and the small peasant», *Economic and Political Weekly* (New Delhi, Concept), 15 mai 1982, pp. 826-877.

[13] Institut international de recherche sur le riz: *Differential impact of modern rice technology project*, Proceedings of the Final Workshop (Los Baños, IRRI, 1990).

[14] Lipton, *op. cit.*, p. 185.

[15] Greely, M., et Begum, S.: «Women's employment and agriculture», *Women in Bangladesh: Some socio-economic issues* (Dhaka, Women for Women, 1983); Jiggins, J.: *Gender-related impacts and the work of the International Agricultural Research Centres*, CGIAR, document n° 17, (Washington, DC, Banque mondiale, 1986)

[16] Agarwal Bina: «Rural women and high yielding varieties rice technology», *Economic and Political Weekly*, vol 19, n° 13, 31 mars 1984, pp. 39-52.

[17] Bell, C., Hazell, P., et Slade, R.: *Project evaluation in regional perspective* (Baltimore, Johns Hopkins, 1982).

[18] Gibb, A.: *Agricultural modernisation, non-farm employment and low-level urbanisation: A case study of Central Luzon subregion* (Ann Arbor, Université de Michigan, 1974); Krishna, R.: *Rural unemployment: A survey of concepts and estimates for India*, Staff Working Paper, n° 234 (Washington, DC, Banque mondiale, avril 1976).

[19] Haggblade, S., Hazell, P., et Brown, J.: «Farm and non-farm linkages in rural sub-Saharan Africa», *World Development*, vol 17, n° 8, 1989, pp. 1173-1201.

[20] OMS-PNUE: *L'utilisation des pesticides en agriculture et ses conséquences pour la santé publique* (Genève, 1991).

[21] Pingali, P. L., et Marquez, C.: *Health costs of long-term pesticides exposure in the Philippines — A medical economic analysis* (Los Baños, IIRR, 1990).

CHAPITRE III

LES DILEMMES DE LA MÉCANISATION

INTRODUCTION

Les pays en développement doivent faire face à des décisions difficiles en ce qui concerne le choix de leurs politiques d'investissement et de technologie. Pourtant, les avantages virtuels d'une agriculture mécanisée semblent être clairs: une augmentation substantielle de la productivité agricole est nécessaire pour satisfaire les besoins alimentaires actuels et futurs, dans le contexte d'une croissance démographique continue et d'une raréfaction croissante des terres arables. Les gains de productivité ont toujours été liés au progrès technologique, notamment à celui de la mécanisation agricole. Ainsi, d'un côté, la mécanisation accrue de l'agriculture, en particulier l'agrandissement du parc de tracteurs, sont devenus les symboles du progrès aux yeux de nombre de décideurs et de planificateurs du développement; de l'autre, c'est le propre des machines de remplacer le travail humain et animal. Ce sont ces effets d'une mécanisation poussée, menaçant de supplanter la main-d'œuvre, qui, dans le contexte du nombre croissant des paysans sans terres et de la raréfaction des terres cultivables dans l'ensemble du tiers monde, en font une question brûlante.

Cependant, ces dilemmes doivent être considérés dans un cadre plus vaste. En réalité, la controverse ne se limite pas à la question de savoir si la mécanisation est nécessaire ou non au développement agricole, puisqu'il y a peu de systèmes agricoles dans le monde moderne qui se passent complètement de machines ou d'outils. Le problème réside plutôt dans le choix des travaux agricoles à mécaniser et des machines qui conviennent le mieux à un travail agricole ou à une situation nationale donnés.

En règle générale, les techniques de mécanisation agricole peuvent être classées en trois catégories, à savoir celles qui font appel aux outils à main, à la traction animale et à l'énergie mécanique. L'analyse des techniques agricoles modernes concerne surtout cette dernière catégorie qui englobe une vaste gamme de machines et de matériel agricoles, allant des tracteurs, des batteuses et des moissonneuses-batteuses aux avions utilisés pour l'épandage des produits phytosanitaires et des engrais, en passant par d'autres machines automotrices pour la production, la récolte et la manutention des produits du sol. Outre les machines proprement dites, l'analyse doit porter aussi sur les activités qui se prêtent le plus facilement à la mécanisation, ainsi que sur les contraintes d'ordre physique et de production qui s'opposent à une mécanisation plus poussée. Les activités qui demandent plus d'énergie et moins de contrôle que d'autres sont susceptibles d'être mécanisées en premier. Le labourage, l'irrigation mécanique et beaucoup d'activités postérieures à la récolte entrent dans cette catégorie. Par contre, la récolte des fruits et des légumes, qui ne mûrissent pas tous en même temps, exigent beaucoup plus de contrôle et se prêtent donc moins à la mécanisation.

MESURE DE LA MÉCANISATION AGRICOLE: SCHÉMAS ET TENDANCES

Il y a en gros deux manières de mesurer le degré de mécanisation agricole. L'une consiste à mesurer l'évolution dans le temps de l'utilisation des machines, en particulier des tracteurs. L'autre se fonde sur la puissance totale (en chevaux-vapeur) du parc de machines et la compare à la superficie des terres arables.

Les indicateurs de technologie et de changement technologique de la FAO montrent que le nombre de tracteurs par 1 000 ha a augmenté entre 1970 et 1985, en Asie, en Amérique latine, au Proche-Orient, en Afrique du Nord et en Afrique subsaharienne; l'augmentation a été assez rapide en Asie, au Proche-Orient et en Afrique du Nord, modérée en Amérique latine et très lente en Afrique subsaharienne [1].

Le tableau 10 illustre l'étendue et le rythme de la mécanisation agricole par régions. L'Europe occidentale était largement en tête pour la puissance totale en chevaux-vapeur en 1980, suivie de loin de l'Amérique du Nord et de l'Océanie, la troisième place revenant à l'Asie orientale. En Amérique latine, la puissance totale en chevaux-vapeur était inférieure au tiers de celle de l'Asie orientale. Les pays en développement de l'Asie méridionale, de l'Asie du Sud-Est et de l'Afrique subsaharienne se situaient au bas de l'échelle, la puissance totale en chevaux-vapeur en Afrique subsaharienne représentant moins de 1 pour cent de celle de l'Europe occidentale.

Tableau 10. Etendue et rythme de la mécanisation agricole par régions

Région	Parc de tracteurs (puissance totale en ch)		Moissonneuses-batteuses	
	Par 100 ha (1980)	Taux de croissance annuel (%) (1960-1983)	Nombre par 100 ha	Taux de croissance annuel (%) (1960-1983)
Europe occidentale	409	3,53	81	0,35
Amérique du Nord et Océanie	119	0,04	32	-1,15
Asie orientale	92	—	87	—
Europe orientale, Moyen-Orient et Afrique du Nord	81	11,14	6	1,17
Afrique du Sud	59	1,94	20	2,97
Amérique latine	25	4,96	9	2,66
Pays membres de l'ANASE	11	14,16	—	6,70
Asie méridionale	9	14,68	—	4,37
Afrique subsaharienne	4	15,79	—	—

Source : D'après les données de la Banque mondiale : *Agricultural mechanization : issues and options* (Washington, DC, 1987), pp. 72-74.

Les taux de croissance les plus élevés se rencontrent toutefois dans les pays en développement. Parmi les vingt-neuf pays en développement, presque la moitié ont enregistré un taux de croissance du parc de tracteurs mesuré en chevaux-vapeur de 10 pour cent ou davantage par an; autrement dit la puissance totale en chevaux-vapeur a doublé en l'espace de moins de sept ans. En Chine et en Inde, elle aurait doublé en cinq ans environ; au Pakistan, en trois ans; aux Philippines, en moins de cinq ans; en Thaïlande, en six ans; au Mexique, en cinq

ans; en République de Corée, en deux ans et demi environ. Parmi les pays développés, seul le Japon accuse un taux de croissance de presque 28 pour cent par an. La plupart des autres pays développés ont connu des taux de croissance faibles à modérés.

Ces différences dans les taux de croissance n'ont rien de surprenant. En 1975, des matériels mécanisés étaient utilisés sur 82 pour cent des superficies cultivées des pays développés, alors que 78 pour cent des superficies des pays en développement (à l'exception de la Chine) étaient cultivées uniquement à l'aide d'outils à main et d'animaux de trait. Sur le nombre total des tracteurs dans le monde, moins de 10 pour cent se trouvaient dans les pays en développement, dont près de la moitié en Amérique latine. Depuis lors, cependant, de nombreux pays en développement ont misé, dans leurs efforts pour augmenter la productivité et la production, sur la motorisation. Les projections de la FAO prévoient de nouvelles augmentations spectaculaires des niveaux de mécanisation pendant la prochaine décennie. D'après ces prévisions, la proportion des machines dans l'ensemble des apports d'énergie passerait de 5 pour cent du total en 1980 à 13 pour cent en l'an 2000; les machines seraient alors utilisées pour l'exploitation d'environ 50 pour cent des superficies cultivées. La demande de tracteurs augmenterait environ deux fois et demie plus vite que la demande de main-d'œuvre, tandis que l'accroissement du cheptel d'animaux de trait serait très modeste.

Impact de la mécanisation : quelques problèmes de politique générale

La mécanisation soulève un certain nombre de questions de politique générale d'ordre technique, économique et social. Les questions économiques et sociales concernent principalement la production et la productivité agricoles, l'effet sur les niveaux et la composition de l'emploi et la répartition des terres et des revenus; elles portent aussi sur la protection et la formation des travailleurs.

Parmi ces questions, celle de l'impact de la mécanisation sur l'emploi est peut-être la plus débattue. Il est généralement admis que la mécanisation entraîne le plus souvent des suppressions d'emplois. Toutefois, en augmentant la production par unité d'exploitation agricole, une mécanisation appropriée peut également accroître la demande globale de main-d'œuvre. La production peut augmenter considérablement si la mécanisation permet de procéder aux travaux agricoles au moment le plus opportun, d'agrandir la superficie cultivée, d'obtenir deux récoltes ou davantage la même année ou de réduire les superficies en friche. Si l'augmentation de la production agricole nécessite un accroissement de l'apport global de main-d'œuvre, des programmes de mécanisation appropriés peuvent incontestablement contribuer à atténuer le chômage et le sous-emploi dans les régions rurales.

Une des questions clefs est de savoir si la mécanisation contribue à cette augmentation globale de la production agricole plutôt que de savoir si elle remplace la main-d'œuvre pour un travail spécifique. Cependant, une augmentation de la production agricole n'est pas toujours liée à une demande accrue de main-d'œuvre. La mécanisation de petites exploitations agricoles entraîne peu de suppressions d'emplois, car les petits exploitants embauchent peu, en général, en

dehors de la main-d'œuvre familiale. Par contre, la mécanisation dans les grandes exploitations et les plantations de certains travaux agricoles, tout en augmentant en général la production, peut influer considérablement sur le niveau et la composition des effectifs. Elle peut accentuer une tendance vers l'emploi temporaire et occasionnel: la demande de main-d'œuvre diminue pour les travaux de préparation des sols, mais elle reste élevée pendant la pleine saison de la récolte.

Le salaire minimal garanti et d'autres dispositions de la législation du travail constituent des facteurs importants qui influent sur les décisions des grands exploitants touchant la mécanisation. Les propriétaires fonciers opteront naturellement pour la mécanisation dès que le coût relatif de la main-d'œuvre augmente. Mais les coûts de main-d'œuvre sont influencés non seulement par l'offre de main-d'œuvre et la législation sur les salaires, ou la vigueur des organisations syndicales, mais aussi par la politique des prix et du crédit suivie par le gouvernement en matière de mécanisation agricole. Les subventions de l'Etat à l'achat de machines agricoles, dans une situation où la main-d'œuvre rurale est surabondante, peuvent être fort contestables.

Il est généralement plus facile d'introduire et d'intensifier la mécanisation lorsqu'il y a pénurie de main-d'œuvre et que celle-ci coûte cher. En présence d'un niveau élevé de chômage et de sous-emploi, autrement dit lorsque l'offre de main-d'œuvre est abondante, la mécanisation n'est généralement pas la meilleure solution ni du point de vue économique ni du point de vue social. En pareils cas, les techniques intermédiaires peuvent être préférables aux techniques avancées.

L'MPACT DE LA MÉCANISATION SUR L'EMPLOI: ÉVALUATION PAR RÉGIONS

La présente section analyse les principaux problèmes qui se posent dans différentes régions en développement, en considérant les répercussions des stratégies de mécanisation sur l'emploi. Pour ce faire, force est de reconnaître les difficultés conceptuelles. Dans toute situation donnée, la mécanisation n'est que l'un des nombreux facteurs qui déterminent l'évolution des niveaux et de la structure de l'emploi agricole et rural. Comme on l'a vu, un niveau plus élevé de mécanisation va généralement de pair avec d'autres changements, tels que l'introduction des techniques de la révolution verte. De plus, dans toutes les régions en développement, un secteur agricole moderne et mécanisé coexiste généralement avec un secteur traditionnel d'agriculture de subsistance et de petites exploitations. Cependant, les problèmes de l'Afrique (avec son degré relativement faible de mécanisation et de concentration des terres) sont très différents de ceux de l'Amérique latine (où l'agriculture est davantage mécanisée et la proportion de main-d'œuvre salariée plus forte) ou de ceux de l'Asie méridionale (avec sa très forte densité démographique dans les régions rurales).

Afrique subsaharienne

L'Afrique, on l'a vu, est la région la moins mécanisée du monde. En 1980, on estimait que les apports de travail se répartissaient comme suit: 81 pour cent

de travail humain, 16 pour cent de traction animale et seulement 3 pour cent de travail mécanique [2]. L'agriculture de l'Afrique subsaharienne est caractérisée le plus souvent par de petites exploitations, des techniques médiocres et de bas rendements. L'absence de mécanisation contribue au fait que les superficies cultivées par l'exploitation familiale moyenne restent petites, et la petite taille des exploitations fait que les techniques de la mécanisation moderne ne peuvent pas être appliquées de façon économique. De plus, les produits agricoles destinés à l'exportation sont fréquemment cultivés dans les mêmes conditions que les cultures vivrières selon des techniques similaires. L'emploi salarié des chefs de ménage est l'exception plutôt que la règle: selon une estimation récente, 5 pour cent tout au plus de la main-d'œuvre travaille à temps complet dans le secteur agricole.

Il ne faudrait cependant pas sous-estimer la tendance vers la mécanisation dans l'agriculture, en particulier dans les grandes exploitations privées et les entreprises paraétatiques. En Zambie, par exemple, la mécanisation est à présent bien établie dans les grandes exploitations, et l'utilisation des tracteurs progresse aussi dans les petites exploitations. Dans plusieurs autres pays, des stratégies de mécanisation agricole sont appliquées depuis le début des années soixante. Le Ghana en est un exemple où la mécanisation a touché surtout la culture des céréales, en particulier du riz, et joue un rôle important dans la préparation, le débroussaillage et le nivellement des sols. D'après des estimations récentes, presque 15 pour cent des superficies cultivées sont actuellement touchées par la mécanisation, en grande partie des cultures de riz et de maïs [3].

Au Kenya, le secteur des grandes exploitations agricoles utilisait déjà plus de six mille tracteurs en 1960 et s'est mécanisé davantage depuis lors: des moyens mécaniques sont mis en œuvre tant pour le travail de la terre que pour la récolte. Des équipements modernes comme les machines pour la cueillette et les cultivateurs sont largement utilisés dans les plantations de thé. En ce qui concerne la canne à sucre, tant les grandes plantations que les plantations satellites sont fortement mécanisées. Une étude du BIT prévoit que même les petits exploitants agricoles utiliseront de plus en plus des techniques de production économisant la main-d'œuvre, comme les machines de récolte, l'application mécanique de paillis, l'utilisation de pulvérisateurs montés sur tracteurs pour l'épandage et de matériel mécanique de manutention pour la première transformation [4]. La même étude indique que l'emploi dans le secteur des plantations est resté stationnaire malgré l'augmentation du rendement. De plus, l'introduction de la motoculture semble avoir modifié la composition de la main-d'œuvre. Les chefs d'exploitation ont confirmé que la demande de travailleurs permanents est en baisse. Les grandes plantations ont jugé plus économique d'employer des travailleurs occasionnels qui n'ont pas besoin d'être logés ou payés pendant la morte saison.

De même, au Zimbabwe, la généralisation des moyens mécaniques dans les grandes exploitations agricoles est allée de pair avec un recours accru à la main-d'œuvre occasionnelle. Dans ce pays, les propriétaires fonciers ont cherché à remplacer la main-d'œuvre par la mécanisation à la suite de l'adoption en 1980 de la loi sur les salaires minimaux.

Les problèmes de la récession et de la pénurie de capitaux, qui ont touché toute l'Afrique subsaharienne au cours des années quatre-vingt, ont redonné de

l'importance à la nécessité d'une mécanisation appropriée à petite échelle, en particulier au passage de l'outil à main aux moyens mécaniques à traction animale. L'OIT et d'autres institutions internationales se sont employées à promouvoir des approches innovatrices combinant la recherche-développement en vue de l'autosuffisance en matériel agricole avec une formation appropriée.

Le BIT a mené une enquête sur les innovations en matière de matériel agricole en Afrique orientale et au centre de l'Afrique australe, en effectuant des études de cas au Kenya, au Malawi, en Ouganda, au Soudan, en République-Unie de Tanzanie et en Zambie [5]. Cette enquête avait pour but d'examiner le rôle que les innovations mécaniques répondant aux besoins des petits exploitants pouvaient jouer en tant que composante de stratégies de développement rural. Dans chaque étude de cas, on s'est efforcé d'évaluer l'utilité du point de vue technique, économique et social, du matériel agricole déjà en usage dans le pays considéré ou du nouveau matériel qui pourrait être mis à la disposition des petites exploitations. Une conclusion importante de cette enquête est qu'une innovation mécanique est rarement adoptée isolément: la diffusion n'a eu lieu que dans les cas où le ou les produits cultivés ont changé, où les cultivateurs avaient accès à des marchés rémunérateurs et où il y avait un bon système d'approvisionnement rural en outillage approprié. La recherche-développement, si poussée soit-elle — et si bon que soit le matériel — ne saurait être le gage d'une croissance agricole dynamique. La faiblesse des systèmes de formation, notamment l'incapacité de mettre à profit le savoir-faire existant concernant l'utilisation du matériel à traction animale, ont également été considérées comme un obstacle à cet égard.

Asie

La diversité de la situation en matière de mécanisation agricole dans l'ensemble de la région asienne fait qu'il est particulièrement difficile de généraliser. La meilleure façon d'illustrer les questions de politique générale consiste à examiner séparément certains pays de l'Asie orientale, de l'Asie méridionale et de l'Asie du Sud-Est, respectivement.

Dans les pays d'Asie orientale tels que la République de Corée et la Chine, les taux élevés de croissance de la productivité et les niveaux élevés d'absorption de la main-d'œuvre dans l'agriculture sont des faits bien établis. En République de Corée, par exemple, le bas plafond limitant la taille d'une exploitation agricole à 3 hectares environ — à la suite des grandes réformes agraires et de la redistribution des terres entreprises après 1950 — a constitué un facteur important. Les prêts octroyés par l'Etat aux petits exploitants pour l'achat de machines et les techniques de la révolution verte ont entraîné des augmentations spectaculaires de la productivité des petites exploitations. En Chine, la productivité agricole a progressé parallèlement à la croissance industrielle rurale, des rapports étroits existant entre le secteur agricole et celui des petites industries. La Chine a généralement reconnu la nécessité d'une mécanisation plus poussée pour satisfaire aux besoins alimentaires de sa population. Des usines villageoises ont fourni une grande partie des machines-outils et d'autres matériels agricoles utilisés sur place.

Dans les pays en voie d'industrialisation d'Asie orientale une particularité importante de la mécanisation a été l'adaptation du matériel agricole aux

besoins de la production à petite échelle. Comme au Japon, la mécanisation a souvent été introduite par étapes successives (irrigation, battage et vannage, protection phytosanitaire, labourage et hersage, repiquage et hersage), l'intensité de la mécanisation augmentant progressivement à chaque étape. Le déplacement de main-d'œuvre a généralement été compensé par une absorption accrue de main-d'œuvre grâce à l'extension des superficies cultivées et à l'augmentation de la production. Ainsi, les exemples de l'Asie orientale peuvent être considérés comme un modèle de mécanisation appropriée, fondée sur des sytèmes de production efficaces et à une échelle relativement petite, les nouvelles techniques étant adaptées à ce modèle.

Dans le reste de l'Asie, la mise en œuvre de la mécanisation agricole a suscité beaucoup plus de controverse. Etant donné le fort pourcentage de paysans sans terres, les suppressions d'emplois qui pourraient résulter de la mécanisation ont davantage retenu l'attention. Beaucoup d'ouvrages traitant du développement font valoir que l'utilisation croissante de machines économisant la main-d'œuvre dans les pays d'Asie méridionale et d'Asie du Sud-Est qui abondent en main-d'œuvre est peu judicieuse et constitue l'une des causes de l'aggravation de la misère dans ces régions, qui touche particulièrement les travailleurs sans terres. Il semble pourtant que, dans un avenir prévisible, l'importance de la mécanisation agricole, notamment des gros tracteurs et des cultivateurs, demeurera faible. Le manque de distributeurs de pièces de rechange et de services d'entretien, ainsi que le coût croissant du carburant ont fait obstacle à une mécanisation rapide.

Tout comme en Afrique, il importe d'établir certaines distinctions entre le secteur de l'agriculture de plantation et celui de l'agriculture de subsistance. De plus, en Asie, le problème est compliqué par la forte proportion de fermiers parmi les petits cultivateurs. Dans le secteur des plantations, la question est de savoir si la mécanisation supprimera des emplois salariés ou modifiera profondément la composition des effectifs. En dehors du secteur des plantations, la question principale est de savoir si la mécanisation, conjointement avec l'adoption de variétés à haut rendement et d'engrais, risque de stimuler la concentration des terres et d'entraîner une éviction massive des fermiers. Comme en Afrique, une question connexe est de savoir s'il convient de faire porter les efforts sur la traction animale et son amélioration plutôt que sur la tractorisation et d'autres types de mécanisation agricole plus avancés.

Dans le secteur des plantations, en Asie comme ailleurs, certaines cultures se prêtent mieux à la mécanisation que d'autres. Comme l'a noté une étude récente du BIT, la mécanisation des plantations de canne à sucre aux Philippines pourrait avoir un effet très négatif sur l'emploi dans ce pays [6]. Avant l'effondrement partiel de l'industrie sucrière en 1984, on estimait que l'exploitation de la canne à sucre était mécanisée environ à 30 pour cent surtout pour les travaux de préparation et d'entretien des sols. L'Institut d'étude du travail et de la main-d'œuvre a calculé qu'une mécanisation totale priverait de leur emploi quelque 261 800 personnes, soit 58 pour cent de la main-d'œuvre, au cours des dix ou quinze années à venir [7]. La mécanisation totale des travaux de récolte entraînerait à elle seule une chute de 32 pour cent des effectifs absorbés par la culture de la canne à sucre. Une autre étude menée dans l'île philippine de Negros, productrice de sucre, relève que la mécanisation a eu des effets différents sur les travail-

leurs qualifiés et non qualifiés résidant dans cette île [8]. Pour les premiers, elle a eu pour conséquences une nette amélioration des salaires et des conditions de vie. Pour les seconds, les effets ont été moins favorables: avant la mécanisation, les travailleurs résidents non qualifiés pouvaient compter sur un travail régulier au début de la saison du broyage; or, la mécanisation et la rotation du travail ont entraîné une diminution du nombre de jours de travail même pendant cette saison. Une autre conclusion importante de cette étude est que le progrès technique prive d'emploi les femmes et les jeunes.

Dans les pays de l'Asie du Sud-Est où le secteur des plantations joue un grand rôle dans l'économie, les taux de croissance annuels de la mécanisation agricole, en particulier de la tractorisation, n'ont pas été particulièrement élevés ces dernières années. En Malaisie, par exemple, le taux de croissance annuel moyen de la tractorisation a été de 8 pour cent entre 1960 et 1983, mais vers la fin de cette période, le taux de croissance a diminué pour devenir négatif entre 1980 et 1983. De plus, d'importantes pénuries de main-d'œuvre ont été observées dans les années quatre-vingt, fréquemment imputées à la répugnance des jeunes à travailler dans les plantations. En l'occurrence, certaines raisons militent en faveur d'une mécanisation plus poussée, encore que les principales cultures de plantation de la Malaisie ne se prêtent pas facilement à la mécanisation.

En Thaïlande, la mécanisation a été plus rapide avec des taux de croissance annuels de plus de 14 pour cent tant pour la puissance totale que pour le nombre de tracteurs entre 1960 et 1983. A noter que la mécanisation a eu lieu surtout dans les plaines centrales où les pénuries de main-d'œuvre persistent bien que les salaires y soient supérieurs à la moyenne.

En Asie méridionale, les taux de croissance de la tractorisation ont été et demeurent généralement élevés. L'introduction des techniques de la révolution verte est considérée comme le principal facteur à cet égard, mais certains pays avaient déjà fortement mécanisé les travaux aratoires auparavant.

A Sri Lanka, par exemple, 36 pour cent des superficies cultivées étaient déjà labourées à l'aide de tracteurs en 1962; en 1983, ce chiffre atteignait 57 pour cent. L'utilisation de tracteurs a été encouragée par des subventions indirectes sous forme de dégrèvements fiscaux et de bas prix pour le carburant et les tracteurs, et elle semble comporter de grands risques de déplacement de main-d'œuvre.

Le Pakistan a enregistré les taux de croissance de la tractorisation les plus élevés en Asie méridionale, 23 à 24 pour cent par an, chiffre qui est resté inchangé au début des années quatre-vingt. Une étude BIT-ARTEP a mis en évidence les effets négatifs sur l'emploi [9]. Le sixième Plan du Pakistan accorde un rang de priorité élevé à la mécanisation agricole et l'utilisation accrue de batteuses et de moissonneuses a été encouragée par les politiques macroéconomiques.

En Inde, la mécanisation a été moins rapide: le taux de croissance annuel a été de 13 à 14 pour cent en moyenne entre 1960 et 1983, sur l'ensemble de la période et de 6 pour cent entre 1980 et 1983. Les effets sur l'emploi de la mécanisation ont été largement débattus dans ce pays et illustrés par une série d'études de cas. Nombre d'entre elles portent sur le Pendjab indien qui a été fortement touché par l'introduction des techniques de la révolution verte. Une de ces études a estimé que le labourage à l'aide de tracteurs a diminué l'apport de travail dans la culture de blé de cinq heures par hectare, et que le battage méca-

nique a eu un effet encore beaucoup plus négatif [10]. Cependant, d'autres études sur l'agriculture du Pendjab contestent l'avis que la tractorisation a entraîné des suppressions d'emplois [11]. En définitive, malgré le grand nombre d'études de cas effectuées en Inde au cours des dernières années, il ne semble pas possible d'en tirer des conclusions probantes.

Des travaux de recherche récents sur l'utilisation au Bangladesh des nouvelles techniques, notamment sur la tractorisation, ont porté non seulement sur les tendances de l'utilisation de la main-d'œuvre, mais aussi sur les facteurs qui favorisent la mécanisation. Une étude conclut qu'en ce qui concerne les cultures irriguées, la mécanisation a entraîné une légère augmentation de l'apport total de travail par hectare en raison de l'accroissement de l'intensité culturale [12]. La composition de la main-d'œuvre s'est sensiblement modifiée, la main-d'œuvre familiale diminuant au profit de la main-d'œuvre salariée. A mesure que la mécanisation a permis d'étendre les superficies cultivées grâce à l'accélération du labourage, l'utilisation de la main-d'œuvre a augmenté à chaque étape des travaux agricoles, sauf à celle du labourage mécanisé (tableau 11). La mécanisation n'a pas accru les rendements par unité de superficie cultivée et elle a augmenté les coûts de main-d'œuvre.

Tableau 11. Quelques indicateurs des effets de la mécanisation au Bangladesh

Indicateurs	Irrigation sans mécanisation	Irrigation plus mecanisation
1. *(a)* Jours de travail (par acre de terre arable)		
Par type de main-d'œuvre: :		
Totale	110	125
Familiale	25	12
Salariée	84	113
Par type de travaux :		
Labourage	19	14
Semis/repiquage	26	33
Sarclage	28	32
Récolte	31	39
Battage	5	7
(b) Jours de travail (par acre cultivée)	60	55
2. Intensité culturale	184	227
3. Coût de la main-d'œuvre salariée (Tk./acre)	2 473	3 585
Pourcentage du coût monétaire total	50	53
4. Valeur nette de la production/acre (Tk.)	5 022	6 564

Source : Asaduzzaman, M. : *Impact of agricultural mechanization in Bangladesh* (Dhaka, Bangladesh Institute of Development Studies, 1988), pp. 59-65.

Amérique latine

Dans cette région, la structure agraire de la plupart des pays est caractérisée depuis longtemps par une forte concentration des terres qui est restée réfractaire à tous les essais de réforme agraire. Parmi les tendances récentes de l'emploi rural, il faut citer l'utilisation accrue de main-d'œuvre salariée, étroitement liée à la diminution du nombre des petites exploitations à bail, et un accroissement considérable de l'emploi de travailleurs temporaires au détriment des travailleurs permanents. Cependant, dans beaucoup de pays de la région, l'emploi agricole familial a augmenté plus rapidement que l'emploi agricole salarié; dans certains cas, la superficie moyenne des petites exploitations ou des parcelles a diminué en raison des subdivisions successives. Il est souvent question de la dualité de la structure de l'agriculture en Amérique latine où les cultures commerciales, en particulier les cultures d'exportation, sont produites essentiellement par les grandes exploitations modernes, tandis que les cultures vivrières essentielles sont produites principalement par les petits cultivateurs exploitants. Beaucoup de ces derniers servent de main-d'œuvre saisonnière d'appoint lorsque la saison de la récolte bat son plein, complétant les effectifs permanents ou saisonniers de travailleurs sans terres qui abondent dans ces pays.

Vu l'importance du travail agricole salarié et la forte incidence du chômage et du sous-emploi ruraux, le risque que la mécanisation évince de la main-d'œuvre ou en modifie la composition retient depuis longtemps l'attention en Amérique latine. Selon une étude effectuée par le BIT au début des années soixante-dix sur la mécanisation et l'emploi en Amérique latine, au moins 2,5 millions d'emplois avaient été supprimés du fait de l'utilisation de tracteurs dans l'agriculture en Amérique latine [13]. L'étude soulignait aussi que dans l'ensemble de l'Amérique latine l'augmentation de la production était due à l'extension des superficies cultivées beaucoup plus qu'à un accroissement des rendements, et que, de notoriété publique, nombre de grandes exploitations mécanisées de la région sous-utilisent leurs terres.

Des analyses plus récentes mettent aussi en lumière les effets néfastes de la mécanisation subventionnée sur l'emploi, les revenus et l'équité dans cette région. Une étude récente du BIT sur l'Amérique latine conclut que les distorsions technologiques dues à la mécanisation dans l'agriculture moderne sont un facteur déterminant de l'absence de création d'emplois, empêchant les paysans sans terres et les exploitants marginaux de bénéficier des avantages d'une croissance agricole rapide [14]. Un rapport, présenté à la Conférence internationale du Travail en 1988, avait déjà souligné que la mécanisation de l'agriculture est souvent peu judicieuse en Amérique latine [15].

Ainsi, la question de la mécanisation agricole en Amérique latine a généralement été abordée dans une perspective sociale plus large, à savoir la croissance de l'agriculture commerciale aux dépens du secteur des petites exploitations familiales et le recours à la main-d'œuvre occasionnelle aux dépens de la main-d'œuvre permanente. L'achat de machines agricoles, tout comme celui de produits biochimiques et d'autres facteurs de production pour le secteur commercial, a été fortement subventionné dans le passé grâce aux taux de change surévalués et aux politiques de crédit et d'imposition favorisant la production à grande échelle.

Ces dernières années, toutefois, on a pu observer une tendance à la suppression de ces subventions dans le cadre de programmes d'austérité budgétaire. Il convient de rappeler qu'à quelques exceptions près les taux de croissance annuels de la tractorisation ont été plus modérés en Amérique latine qu'en Asie.

Du fait de la vaste échelle de la plupart des exploitations agricoles commerciales en Amérique latine et de l'effectif très nombreux de salariés occupés à temps complet ou à temps partiel dans les grandes exploitations, les politiques de mécanisation peuvent influer grandement sur la situation de l'emploi. Jusqu'ici on se préoccupait surtout de l'incidence de la mécanisation sur la structure de l'emploi, par le recours accru à l'emploi saisonnier. Les transformations agro-industrielles des deux ou trois dernières décennies ont sans aucun doute entraîné une réduction substantielle de l'emploi permanent. Cependant, comme il ressort d'une étude récente du BIT, c'est une combinaison de facteurs sociaux et techniques qui a provoqué ce vaste déplacement de main-d'œuvre [16]. Dans beaucoup de pays, l'extension aux zones rurales de la législation sur les salaires minimaux et d'autres avantages sociaux a augmenté le coût de la main-d'œuvre et entraîné des expulsions massives d'occupants sans titre et de fermiers.

Dans l'agriculture commerciale de l'Amérique latine, on se préoccupe maintenant de l'étendue de la mécanisation, notamment en ce qui concerne les travaux de récolte. Pour les travaux de préparation des sols et de semis, la mécanisation grâce à l'utilisation de tracteurs est déjà largement répandue, et une compression substantielle des effectifs a déjà eu lieu. Dans d'autres cultures comme celle de la canne à sucre, il est maintenant possible de mécaniser, partiellement ou complètement, la coupe, le chargement et d'autres travaux qui étaient généralement accomplis à la main jusqu'ici.

L'opportunité des stratégies de mécanisation plus poussée dépendra naturellement des disponibilités en main-d'œuvre, des autres possibilités d'emploi, en particulier de la capacité du secteur agro-industriel de fournir des emplois permanents. A Cuba, par exemple, l'industrie sucrière nationalisée a été mécanisée sur une grande échelle à cause de sérieuses pénuries de main-d'œuvre [17]. Avant la révolution de 1959, plus de 60 pour cent des travailleurs ruraux étaient des ouvriers agricoles, dont la plupart travaillaient comme saisonniers pour la récolte de la canne à sucre. Lorsque des pénuries de main-d'œuvre se sont fait sentir après la révolution, la politique du gouvernement a été de créer des emplois permanents à l'année dans les exploitations d'Etat. A cette fin, des systèmes d'autoapprovisionnement ont été mis en place, une partie des terres des exploitations étant réservée à la production vivrière. En même temps, la mécanisation accrue de la récolte a entraîné une forte baisse du nombre des coupeurs de canne saisonniers. Le nombre des coupeurs manuels est tombé de plus de 700 000 en 1970 à 153 000 en 1975 et à seulement 70 000 en 1985.

Pareille mécanisation à grande échelle a été envisagée en République dominicaine pour que l'industrie sucrière nationalisée ne soit plus tributaire de la main-d'œuvre haïtienne immigrée. Les ressortissants dominicains répugnent en général à faire les travaux manuels de coupe de la canne en raison des bas salaires et des mauvaises conditions de travail. Une étude de faisabilité effectuée par le gouvernement au début des années quatre-vingt a conclu qu'une mécanisation plus poussée était peu judicieuse pour des raisons tant sociales qu'économi-

ques [18]. Si la mécanisation pouvait effectivement supprimer la dépendance à l'égard de la main-d'œuvre saisonnière, elle entraînerait aussi une réduction considérable du nombre de ressortissants dominicains actuellement occupés dans le secteur sucrier (chauffeurs, préposés au pesage, inspecteurs, contrôleurs, recruteurs, etc.). En outre, s'il est vrai que les emplois ainsi créés seraient mieux rémunérés que les emplois supprimés, la rémunération totale reçue par les ressortissants dominicains resterait pratiquement inchangée: la mécanisation concentrerait le même revenu global entre les mains d'un nombre plus restreint de travailleurs. Par ailleurs, la mécanisation accroîtrait le coût unitaire de la récolte puisqu'elle remplacerait une main-d'œuvre relativement bon marché par des facteurs de production importés coûteux, dont les prix ont augmenté beaucoup plus vite que les coûts de main-d'œuvre ces dernières années.

Au Brésil, la mise en œuvre d'un important programme de production d'éthanol après 1975 a entraîné une forte extension des superficies cultivées pour la canne à sucre. Comme il ressort d'études récentes, le caractère saisonnier de l'emploi s'est accentué dans les régions moins avancées où la mécanisation n'est que partielle dans les travaux tels que le labourage, la plantation et le sarclage. Il en résulte des périodes de pointe dans la demande de main-d'œuvre et une concentration des besoins en main-d'œuvre au moment où les travaux non mécanisés doivent être accomplis. Dans les régions plus avancées, la mécanisation est généralement plus poussée pour l'ensemble des travaux et permet non seulement de réduire les besoins de main-d'œuvre tout au long de l'année, mais aussi de supprimer les périodes de pointe. Ainsi, on a mis en évidence un cycle dans le processus de modernisation et de mécanisation de l'agriculture qui entraînent d'abord une concentration des besoins de main-d'œuvre et une augmentation du chômage dû au caractère saisonnier des travaux, puis, lorsque la mécanisation est plus poussée, la suppression des périodes de pointe de la demande de main-d'œuvre et du chômage dû au caractère saisonnier des travaux.

Actuellement, la mécanisation de la récolte marque le pas dans l'ensemble de l'Amérique latine. Même au Brésil, on a estimé récemment que la récolte n'était pas mécanisée à plus de 30 pour cent. Le coût élevé de la conversion à la récolte mécanique, outre le fait que de nombreuses régions ne se prêtent pas à cette conversion à cause de la nature ou de l'humidité du terrain ou de la taille des exploitations, semble freiner la mécanisation. Or, vu la pénibilité de la coupe manuelle de la canne par rapport à d'autres travaux de récolte, des pénuries de main-d'œuvre se feront sans doute sentir en pleine période de récolte.

Parmi les autres grandes cultures d'exportation de l'Amérique latine, le café est celle qui se prête moins à la mécanisation. Dans certaines régions, la culture du coton a été de plus en plus mécanisée, mais la meilleure qualité du coton cueilli à la main a peut-être arrêté la tendance à la mécanisation, sauf dans les cas de forte pénurie de main-d'œuvre. La mécanisation de la culture du blé à grande échelle, dans des régions comme l'Etat mexicain de Sonora, a entraîné une forte compression des effectifs, mais a accru aussi la proportion de travailleurs permanents dans les effectifs restants. Des recherches entreprises dans le cadre du Programme mondial de l'emploi indiquent que la mécanisation a été très importante dans les régions septentrionales du Mexique et a eu pour effet de diminuer l'absorption de main-d'œuvre [19]. En même temps, elle a modifié dans

une certaine mesure la structure de la demande de main-d'œuvre: les travailleurs semi-qualifiés, comme les conducteurs de tracteur et les préposés à l'irrigation, remplacent de plus en plus les travailleurs non qualifiés, et la mécanisation plus poussée de la culture du blé a supprimé des emplois, mais a accru la proportion d'emplois permanents.

L'IMPACT DE LA MÉCANISATION AGRICOLE SUR LA SÉCURITÉ ET LA SANTÉ

La mécanisation croissante de l'agriculture pose d'importants problèmes en matière de sécurité du travail. Dans le monde entier, il y a probablement plus d'accidents dus aux machines agricoles que dans tout autre secteur d'activité. L'utilisation de machines agricoles dans les pays en développement présente toutes sortes de risques — blessures par écrasement et fractures, amputations, lésions oculaires, brûlures, chocs électriques, etc. Des atteintes à la santé peuvent être causées par la chaleur, le stress physique ou mental, le bruit ou les vibrations. Des réactions allergiques peuvent provoquer des maladies respiratoires comme l'asthme ou la bronchite. Les gaz d'échappement peuvent entraîner des intoxications. Le contact avec l'huile de lubrification peut déclencher des dermatoses.

Les causes des accidents du travail et des maladies professionnelles sont multiples. Une cause fréquente d'accidents est le contact avec des machines dépourvues de dispositifs de protection adéquats. Il y a aussi les chutes du haut de machines ou les collisions avec elles. La projection de particules constitue un autre risque. Des accidents particulièrement graves peuvent se produire lorsque des tracteurs dépourvus de cabine de protection se renversent. Les batteuses peuvent être à l'origine de l'amputation d'une main ou d'un membre. Le bruit excessif de machines comme les tracteurs, les moissonneuses-batteuses et les scies à moteur est source de stress physique et mental. Les machines de récolte et les scies à moteur peuvent également exposer les travailleurs à des poussières excessives. Les tracteurs exposent les travailleurs aux gaz d'échappement lorsque les tuyaux d'échappement sont mal placés.

Etant donné la grande diversité des causes et des risques, il est difficile de les mesurer statistiquement. Quelques pays en développement ont pourtant essayé d'analyser la nature des lésions dues à la mécanisation agricole, ainsi que leurs principales causes. En Inde, par exemple, on a constaté que l'introduction de grosses machines à moteur comme les tracteurs, les batteuses et les hache-paille a entraîné de très graves blessures aux mains nécessitant l'amputation. Selon une estimation faite par l'université agricole du Pendjab, on compte chaque année entre mille deux cents et mille cinq cents victimes d'accidents dus aux batteuses en Inde; 73 pour cent de ces accidents ont été attribués à des facteurs humains tels que l'inattention, le surmenage ou l'ivresse; 13 pour cent étaient imputables aux machines, par exemple à une conception défecteuse; 9 pour cent étaient dus à des facteurs liés au milieu de travail, comme le mauvais éclairage pendant le travail de nuit. D'autres risques sont imputables à l'utilisation imprudente de tracteurs pour le transport de personnes. En 1985, 5 pour cent des accidents graves de la circulation signalés par la presse étaient des accidents avec des tracteurs tirant des remorques.

Des données statistiques existent aussi dans quelques pays africains. Au Kenya, 263 accidents déclarés entre 1979 et 1985 se rapportaient à l'utilisation de tracteurs et de remorques; 15 d'entre eux ont été mortels. En Côte d'Ivoire, il y a eu plus de dix mille accidents dans le secteur agricole et le secteur agro-industriel entre 1981 et 1983, le nombre augmentant d'année en année. Toutefois, dans ce dernier cas, les données n'indiquent pas la proportion des accidents liés directement à l'utilisation de machines agricoles.

Il est particulièrement préoccupant de voir que beaucoup d'accidents sont dus à une conception défectueuse des machines agricoles ou à une protection insuffisante de ces machines. Cela vaut tant pour les petites machines que pour les grosses machines qui comportent des risques relativement plus grands. En ce qui concerne les premières, la publication d'un manuel de sécurité à l'usage des ateliers mécaniques par le réseau régional asien pour les machines agricoles (RNAM) de la Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie et le Pacifique (CESAP) doit être saluée comme une initiative utile. Ce manuel contient des directives de sécurité destinées aux petits et moyens ateliers mécaniques qui fabriquent, assemblent et réparent des machines agricoles dans les pays en développement.

L'augmentation des risques d'atteinte à la santé qui accompagnent la mécanisation de l'agriculture exige des mesures de réglementation et de contrôle. Les plans de développement nationaux qui prévoient une mécanisation accrue de l'agriculture devraient comporter aussi des mesures visant à protéger la sécurité et la santé des travailleurs agricoles. Une législation nationale s'impose dans ce domaine, portant au moins sur l'importation des machines et l'utilisation des machines les plus dangereuses. Les services d'inspection de sécurité et d'hygiène devraient être renforcés afin d'étendre leur protection aux travailleurs agricoles et mener à bien des tâches d'éducation et de formation à la sécurité dans l'utilisation des machines agricoles. De plus, il importe que l'achat des machines agricoles soit réglementé par les autorités compétentes, et que les critères de réglementation comprennent la sécurité, la santé et l'ergonomie. Des règlements de ce genre existent déjà dans certains pays en développement, mais ils font encore défaut dans d'autres.

Notes

[1] FAO: *Mécanisation agricole et développement: directives pour l'élaboration d'une stratégie* (Bulletin des services agricoles de la FAO, n° 45) (Rome, 1985).

[2] *Ibid.*

[3] Dadson, J. A.: «Plantations in Ghana: Structural changes and their socio-economic impact», dans BIT: *The socio-economic implications of structural changes in plantations in African countries*, Programme des activités sectorielles, document de travail polycopié SAP 2.2/WP.3 (Genève, 1986), pp. III-1 à III-49.

[4] Lugogo, J. A.: «The impact of structural changes in Kenya's plantation sector», dans BIT, *op. cit.*, pp. I-1 à I-45.

[5] Ahmed, I. et Kinsey, B. H. (responsables de la publication): *Farm equipment innovations in Eastern and Central Southern Africa* (Aldershot, Royaume-Uni, Gower, 1984).

[6] Guha, S. et Konye, A.: «An emergency employment programme for sugar workers, and a strategy for the gradual restructuring of the economy of sugar-growing regions of Visayas with special reference to Negros Occidental», rapport d'une mission consultative du BIT dans la République des Philippines (Manille, BIT, juin 1985).

[7] Pour de plus amples renseignements, voir BIT: *Rôle joué par le secteur des plantations dans le développement rural, notamment en ce qui concerne les questions d'emploi*, Commission du travail dans les plantations, 9e session, Genève, 1989, rapport III, p. 35.

[8] *Ibid.*, p. 35.

[9] Wickramasekara, P.: *Labour absorption in Asian agriculture: A review*, Asian Employment Programme Working Paper (New Delhi, BIT-ARTEP, mai 1987).

[10] Banque mondiale: *Agricultural mechanization: Issues and options* (Washington, DC, 1987).

[11] Par exemple, Agarwal, B.: «La mécanisation agricole et l'utilisation de la main-d'œuvre: une approche dissociée», *Revue internationale du Travail* (Genève, BIT), 1981, n° 1; Roy, S. et Blase, M. G.: «Farm tractorisation, productivity and labour employment: A case study in Indian Punjab», *Journal of Development Studies* (Londres, Frank Cass), janvier 1978.

[12] Asaduzzaman, M.: *Impact of agricultural mechanization in Bangladesh* (Dhaka, Bangladesh Institute of Development Studies, 1988).

[13] Abercombie, K. C.: «Agricultural mechanization and employment in Latin America», dans BIT: *Mechanization and employment in agriculture: Case studies from four continents* (Genève, 1973).

[14] de Janvry, A., et collaborateurs: *Rural labour in Latin America* (Genève, BIT, 1986; recherches pour le Programme mondial de l'emploi, doc. de travail polycopié pour distribution restreinte, WEP 10-6/WP.79).

[15] BIT: *Promotion de l'emploi rural*, Conférence internationale du Travail, 75e session, Genève, 1988, rapport VII.

[16] Par exemple, Castro de Rezende, G.: *Food production, income distribution and prices: Brazil, 1960-80* (Genève, BIT, 1987; recherches pour le Programme mondial de l'emploi, doc. de travail polycopié pour distribution restreinte, WEP 10-6/WP.89).

[17] Ghai, D., Kay, C. et Peek, P.: *Labour and development in rural Cuba* (Basingstoke, Macmillan, 1988).

[18] BIT: *Rôle joué par le secteur des plantations...*, *op. cit.*, p. 35.

[19] Astorga Lira, E. et Commander, S.: «La commercialisation des produits agricoles et le développement du travail migrant au Mexique», *Revue internationale du Travail* (Genève, BIT), n° 6, 1989, pp. 853-875.

CHAPITRE IV

L'IMPACT DE LA BIOTECHNOLOGIE

INTRODUCTION

Les chapitres précédents ont mis en lumière le potentiel de la génération précédente de techniques agricoles modernes, ainsi que les grands problèmes économiques et sociaux qu'elles ont créés. Nous avons vu que le coût de plus en plus élevé des facteurs de production et les problèmes d'environnement dus à l'utilisation intense des produits de la pétrochimie et des pesticides posent de graves questions dans la perspective d'un développement durable. Le présent chapitre analyse une question essentielle, celle de savoir si la biotechnologie peut désormais donner à l'agriculture une orientation plus durable, tout en maintenant et en accroissant les acquis de l'agriculture moderne sur le plan de la productivité.

La révolution verte n'a pas touché la totalité des pays en développement. Elle constitue tout un ensemble qui a été adopté surtout dans les zones irriguées d'Amérique latine, du Proche-Orient et d'Afrique du Nord, alors qu'en Asie le phénomène a été sélectif et la mécanisation moins intensive. Par contre, en Afrique subsaharienne, peu de régions ont adopté les techniques de la révolution verte. L'une des conséquences de ces différences dans l'adoption de l'innovation technologique est que de vastes régions du monde se trouvent maintenant tout à fait en marge de l'économie mondiale. Si l'on considère que les zones irriguées correspondent sensiblement aux régions qui ont adopté les techniques de la révolution verte, on peut dire qu'en 1985 la proportion de superficies cultivées n'était que d'environ 20 pour cent. Bien que certaines des régions les mieux arrosées par les pluies se prêtent également aux techniques modernes, celles-ci n'ont pas encore gagné la plus grande partie des superficies cultivées des pays en développement.

L'un des grands défis de l'avenir, c'est l'application à ces zones marginalisées de la planète des techniques modernes, notamment des innovations biotechnologiques. Avec des politiques appropriées, ces zones pourraient certainement dépasser l'«ère chimique» de l'agriculture et entrer dans une ère de maximisation des bioénergies des écosystèmes, afin d'augmenter la production et de développer les possibilités d'emploi, tout en conservant à l'agriculture une viabilité durable sur le plan de l'économie et de l'environnement.

Et cependant, il faudra certainement pour cela des changements d'orientation de la recherche-développement dans le domaine des biotechniques nouvelles. On craint déjà ouvertement que la biotechnologie ne renforce et n'accentue les changements structurels suscités par la révolution verte. On s'inquiète beaucoup du contexte institutionnel dans lequel la biotechnologie fait son apparition, les institutions publiques, dont le souci primordial est d'atténuer la pauvreté, ne

jouant qu'un rôle limité. Il semblerait que la création de certains produits, loin de libérer partiellement les agriculteurs de la servitude des produits chimiques, ne fait qu'étendre leur utilisation et celle des pesticides. Les organisations de travailleurs ont exprimé de graves préoccupations à cet égard (voir chapitre I). Etant donné ces tendances manifestes, il importe d'examiner les moyens qui pourraient orienter la recherche et la mise au point des produits dans une direction différente et plus durable.

D'autre part, la nature de la recherche-développement en biotechnologie dans les pays industriels est probablement appelée à affecter, directement ou indirectement, l'agriculture des pays en développement. Déjà, on assiste à la mise au point de produits qui peuvent remplacer leurs principales exportations agricoles, et cela aura probablement des incidences très importantes sur les niveaux de l'emploi en agriculture. Ainsi, bien que le présent chapitre porte essentiellement sur les tendances et les perspectives qui existent dans les pays en développement, une analyse de l'impact de la biotechnologie doit se situer dans une perspective mondiale.

Les nouvelles biotechniques

L'histoire des transferts géniques entre espèces végétales depuis le début du XXe siècle est une succession de méthodes de plus en plus puissantes d'amélioration des cultures. Tout d'abord, il y a eu les méthodes phytogénétiques et intraspécifiques, puis les méthodes intergénétiques. Sont ensuite venues les méthodes d'hybridation. Toutes s'appuyaient sur la compatibilité sexuelle dans le croisement des espèces. Enfin, sont venues les méthodes asexuées de transfert des gènes. Il s'agit des méthodes de fusion cellulaire ou de celles qui font intervenir la manipulation directe de l'acide désoxyribonucléique (ADN) [1]. La biotechnologie prise *lato sensu* engloberait alors toutes ces méthodes et même d'autres plus anciennes.

Dans le présent chapitre, nous utilisons le terme «biotechnologie» *stricto sensu*, c'est-à-dire dans une acception qui englobe une grappe de techniques récemment mises au point et liées entre elles: culture de tissus, hybridation somatique ou fusion protoplastique, et génie génétique [2]. On a dit également que les deux premières étaient des «biotechniques de deuxième génération», et du génie génétique que c'était une «biotechnique de troisième génération». Il y a une autre restriction qui s'impose à l'évidence: ces techniques ne sont étudiées que du point de vue de leur application à la production végétale et animale. On pourrait faire valoir que les pays en développement pourraient exploiter plus facilement et plus directement les «biotechniques de deuxième génération», parce qu'elles ne nécessitent ni des investissements importants en matériel de laboratoire ni des connaissances scientifiques très sophistiquées. Certes, les techniques de micropropagation décrites plus loin dans ce chapitre à propos des travaux de recherche du BIT sur les conséquences socio-économiques et les effets sur l'emploi des biotechniques végétales de pointe entrent dans cette catégorie. Néanmoins, l'impact de la biotechnologie ne sera pas déterminé uniquement par les aspects techniques et scientifiques; il sera aussi fonction des facteurs économiques et politiques, y compris les politiques gouvernementales ainsi

que les stratégies de recherche et d'investissement des grandes multinationales concernées.

Une différence essentielle entre la biotechnologie et les techniques de la révolution verte est que la première ne s'appuie plus sur la compatibilité sexuelle des variétés ou des espèces pour mélanger leur information génétique. Théoriquement, tout gène d'un organisme quel qu'il soit peut être transféré dans un autre. Cela donne la spécificité et la précision qui permettent de prédire assez facilement les propriétés de la descendance [3].

Le potentiel d'atténuation de la pauvreté

Pour l'atténuation de la pauvreté, la biotechnologie présente un potentiel considérable. Elle permet de réduire les coûts de production des agriculteurs en les libérant de la nécessité de faire appel aux produits de la pétrochimie associés à la révolution verte. L'adaptation des innovations biotechnologiques aux besoins des agriculteurs pauvres dans les zones que la révolution verte n'a pas touchées, en particulier en Afrique, peut augmenter à la fois les disponibilités alimentaires et le pouvoir d'achat des pauvres. D'autre part, une diminution de la demande de main-d'œuvre agricole est moins probable avec la biotechnologie qu'avec la révolution verte, pour autant que l'on ne mette pas l'accent sur les variétés de plantes qui résistent aux herbicides. Cela est particulièrement important en Asie et en Amérique latine, où les plus déshérités sont généralement les travailleurs ruraux sans terres. D'autre part, les problèmes de l'adoption tardive (qui ont empêché les petits agriculteurs de retirer plus d'avantages des techniques de la révolution verte) peuvent être évités, si la recherche-développement en biotechnologie porte spécialement sur les cultures des petits agriculteurs des pays en développement. Enfin, l'énorme potentiel de la biotechnologie qui permettrait d'augmenter les productions agricoles peut contenir les prix des denrées alimentaires et apporter ainsi des avantages considérables aux consommateurs urbains pauvres. Cette question est très importante en Amérique latine, où la pauvreté des milieux urbains atteint actuellement de graves proportions, avec l'urbanisation rapide de ces dernières années.

Les tendances actuelles

Cependant, pour que ce potentiel se traduise par un recul notable du paupérisme, il faut que d'importants déplacements s'opèrent dans la recherche-développement en biotechnologie. Actuellement, la recherche-développement se concentre dans les pays industriels, où elle porte surtout sur les cultures qui présentent une importance exclusive pour eux.

Le développement de la biotechnologie est mû essentiellement par des considérations commerciales. Dans le domaine du génie génétique, il semble que l'on s'attache essentiellement à améliorer les caractéristiques agronomiques sur lesquelles il est plus facile, techniquement, d'influer, comme le transfert de gènes uniques pour améliorer la résistance des végétaux aux herbicides ou aux insectes. On s'attache moins à certaines activités complexes comme les transferts de gènes multiples pour incorporer la fixation de l'azote ou créer des obtentions végétales qui résistent à la sécheresse. Or, ce sont les innovations biotechnologi-

ques de ce dernier type qui seraient les plus intéressantes pour les agriculteurs manquant de ressources.

D'autre part, dans les pays industriels, les priorités de la recherche vont généralement à l'amélioration des caractéristiques agronomiques des plantes qui ont un débouché assuré. On peut citer comme exemple les utilisations du génie génétique pour l'amélioration de la texture, du goût, de la couleur et de la forme des produits marchands, et pour faciliter leur transformation commerciale. Les innovations biotechnologiques sont adaptées aux besoins de l'agriculture des zones tempérées, comme par exemple la nécessité de protéger les récoltes de fraises et de pommes de terre contre les gelées précoces. Les grandes multinationales qui financent et organisent ces travaux de recherche-développement s'intéressent — on le comprend — à la rentabilité, pour tirer un revenu approprié de leur substantielle mise de fonds initiale. Les fabriques de produits chimiques tiennent à conserver et à élargir leurs débouchés pour les herbicides. Actuellement, les ventes dans le monde d'herbicides représentent quelque 5 milliards de dollars E.-U., soit sensiblement 40 pour cent de la totalité des ventes mondiales de pesticides. Or il peut y avoir de sérieux antagonismes entre les intérêts commerciaux et la lutte contre le paupérisme, lorsque la recherche-développement en biotechnologie est dominée par des sociétés multinationales de produits chimiques. Certaines variétés culturales aujourd'hui obtenues grâce à la biotechnologie, comme précédemment grâce à la révolution verte, nécessitent en fait l'utilisation d'herbicides spécifiques de certains jeunes plants, ce qui force les agriculteurs à se procurer les uns et les autres auprès du même fournisseur. Certaines multinationales acquièrent des équipements de recherche-développement en biotechnologie et donnent également aux universités des travaux de recherche en sous-traitance. De tels phénomènes influent inéluctablement sur les tendances actuelles et sur les tendances futures probables des innovations en biotechnologie et sur leur application pratique.

Cela pose quelques questions importantes de coopération technique entre les pays en développement eux-mêmes, ou entre eux et les pays plus industrialisés. La nécessité d'une telle coopération est reconnue presque partout. Dans les résolutions qu'elle a adoptées à sa session de 1988, la Conférence internationale du Travail a appelé tout spécialement la communauté internationale à créer des mécanismes pour le transfert des innovations techniques appropriées, y compris la biotechnologie, aux pays en développement. Cependant, les contraintes qui pèsent sur les transferts de techniques améliorées et la coopération au plan régional ou international doivent encore être évaluées avec réalisme.

La coopération régionale est manifestement souhaitable. Mais la biotechnologie nécessite de très gros investissements pour créer de nouveaux produits, dont la plupart n'existent qu'en puissance en laboratoire. Or le problème commun aux pays en développement, en particulier dans le contexte de l'adaptation structurelle, est précisément l'absence ou l'insuffisance de capitaux pour le développement technologique. L'ampleur de la crise actuelle de l'endettement a affecté la capacité de tous les pays en développement d'effectuer les investissements nécessaires — soit en créant les ressources internes voulues, soit en empruntant à l'étranger — lorsque les résultats semblent aléatoires.

A cet égard, le rôle de l'investissement du secteur privé aura une importance manifeste. Par exemple, les associations entre entreprises des pays en développe-

ment et sociétés étrangères de biotechnologie permettraient aux pays en développement une participation et un certain contrôle et respecteraient toutes mesures de réglementation instituées par le gouvernement. Ces transferts de techniques pourraient s'opérer au moyen d'accords de licence entre sociétés multinationales de biotechnologie et pays en développement. Ces licences d'exploitation en biotechnologie et autres accords contractuels entre sociétés de pays industriels et de pays en développement pourraient atténuer la dépendance économique et technologique de ces derniers. La biotechnologie pourrait ainsi ouvrir des possibilités d'expansion des sociétés de production du secteur privé local qui, jusqu'ici, ont dû faire appel aux investissements étrangers directs de sociétés multinationales établies dans des pays en développement [4].

Ces mesures permettraient une plus large participation des pays en développement à la recherche-développement en biotechnologie, mais leur capacité d'atténuer le paupérisme dépendra encore pour beaucoup de la nature des produits créés. La plus grande partie des efforts de recherche-développement des sociétés de biotechnologie des pays industriels concernent des produits qui peuvent se vendre sur des marchés intérieurs bien connus ou sur des marchés extérieurs dont la clientèle a les moyens. Comme les marges bénéficiaires sont généralement plus prévisibles sur les marchés nationaux, la mise au point de bioproduits destinés spécialement à un pays en développement est considérée comme une entreprise plus risquée et plus incertaine du point de vue commercial.

Les effets de substitution

Une autre tendance actuelle qui menace les revenus et les moyens d'existence dans le tiers monde est la création, sous l'impulsion de la biotechnologie, de produits de remplacement des exportations du tiers monde. Les produits directement menacés sont le sucre, les huiles végétales, la noix de coco, le cacao et peut-être même le café. L'exemple le plus spectaculaire de remplacement d'un produit d'exportation traditionnel par un produit de la biotechnologie est celui du sirop de maïs à haute teneur en fructose. On a estimé qu'entre 1978 et 1987, 42 pour cent du sucre consommé aux Etats-Unis avaient été remplacés par ce nouvel édulcorant obtenu à partir du maïs grâce aux nouvelles techniques enzymatiques. Ce changement s'est révélé très préjudiciable à des pays comme la République dominicaine et les Philippines, qui tiraient une grande partie de leurs recettes en devises de leurs exportations de sucre vers les Etats-Unis. Dans ces deux pays, l'industrie sucrière a déjà perdu beaucoup d'emplois. En 1975, par exemple, 90 pour cent du sucre qui entrait dans les échanges internationaux provenaient de pays en développement, et 70 pour cent étaient importés par les pays développés. En 1981, ces chiffres étaient tombés à 67 et 57 pour cent respectivement [5].

Un autre processus de substitution important s'opère déjà dans l'industrie des huiles végétales. Des travaux de recherche récents ont identifié des applications de la biotechnologie qui peuvent augmenter la flexibilité de l'offre d'oléagineux pour l'industrie alimentaire. Cela pourrait avoir un effet spectaculaire sur les parts du marché des oléagineux qui reviennent aux pays en développement. Une diminution de la demande internationale d'huile de coco aurait des effets particulièrement préjudiciables pour les Philippines, où la production de

noix de coco est principalement le fait de petits cultivateurs et où l'on estime que non moins d'un tiers de l'ensemble des familles rurales en vivent [6].

Les effets sur l'emploi et les conséquences socio-économiques [7]

L'impact de la biotechnologie sur le volume absolu de l'emploi direct ou indirect est naturellement difficile à évaluer. Lorsque des cultures sont évincées par les innovations de la biotechnologie qui se produisent dans le pays ou à l'étranger, et qu'il en résulte des pertes d'emplois agricoles, on peut en calculer approximativement les effets. Il paraît probable que les plus grandes menaces que la biotechnologie fait peser, à court et moyen terme, sur l'emploi dans les pays en développement sont précisément les tendances aux phénomènes de substitution.

Jusqu'ici, les études de cas sur la relation entre les innovations de la biotechnologie et le volume ou la structure de l'emploi dans tel ou tel pays ont été très limitées. L'OIT a cependant entamé un programme de recherche dans le cadre du Programme mondial de l'emploi. Les études de cas entreprises dans certains pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine donnent une idée des répercussions sur l'emploi de la biotechnologie végétale de pointe (BVP), en particulier de l'absorption de main-d'œuvre dans la production des cultures et de l'emploi indirect créé grâce aux liaisons en amont et en aval [8]. Les problèmes examinés sont la composition de l'emploi créé, la restructuration de l'emploi agricole et non agricole en milieu rural résultant de la mise en œuvre de la BVP, l'impact de la BVP sur la main-d'œuvre familiale et le marché rural du travail, et sa contribution à la réduction du sous-emploi dû au caractère saisonnier de la production agricole.

Les conclusions des études de cas effectuées à ce jour en Chine, au Kenya, au Malawi, au Mexique et au Nigéria ont été utilisées dans la présente section.

En Chine, bien que l'application de la biotechnologie traditionnelle soit fortement prioritaire, la biotechnologie moderne joue un rôle d'appui important. Les travaux de recherche-développement en biotechnologie moderne se concentrent sur le génie cellulaire. D'importantes améliorations des rendements et des revenus ont été obtenues grâce à l'utilisation de biofertilisants et de biopesticides. Les percées en génie cellulaire concernent les cultures céréalières (riz et blé), outre celles de la pomme de terre, de la canne à sucre, des bananes et du tabac. Environ 2 millions d'hectares ont été cultivés en utilisant des variétés de blé obtenues par la biotechnologie moderne avec application de génie chromosomique et, au milieu des années quatre-vingt, la production de blé avait augmenté d'environ 900 000 tonnes. Les gains de productivité de la terre se sont accompagnés de changements structurels significatifs dans l'économie rurale. Les données recueillies dans un village situé près de Beijing montrent que cette évolution de la biotechnologie a provoqué une diminution substantielle de la part de l'agriculture dans l'emploi rural total, tandis que celles de l'industrie et des activités accessoires augmentaient en conséquence, et que la pêche est devenue une nouvelle activité économique. Dans un autre village situé près de Shanghai, la main-d'œuvre libérée par les augmentations de productivité dues à la biotechnologie a été absorbée principalement par l'élevage des bovins et l'industrie rurale.

La proportion de la main-d'œuvre occupée dans l'industrie et les activités accessoires est passée de 63 pour cent en 1983 à 89 pour cent en 1985, tandis que celle de l'agriculture est tombée de 37 à 11 pour cent.

Au Kenya, les principales applications de la BVP sont les cultures de méristèmes permettant la multiplication clonale de la pomme de terre et du thé. Il semblerait que les grandes exploitations soient en tête en ce qui concerne l'adoption de la pomme de terre clonale, et qu'il existe une corrélation positive entre la taille des exploitations et la proportion des exploitants qui ont adopté la nouvelle technologie. L'apport de main-d'œuvre a plus que doublé, car il faut plus d'heures de travail pour produire les pommes de terre clonales. Les liens en amont avec les fournisseurs de facteurs de production sont plus forts du fait de la nouvelle technologie: l'apport de facteurs de production intermédiaires par hectare est plus grand pour la pomme de terre clonale que pour la culture des variétés traditionnelles. On estime que la productivité de la terre a doublé et que la productivité de la main-d'œuvre a augmenté de 24 pour cent. D'autre part, les résultats concrets font apparaître une relation inverse entre la taille des exploitations et la productivité de la terre, aussi bien pour la nouvelle biotechnologie que pour les méthodes traditionnelles de culture de la pomme de terre et du thé. Dans tous les cas, les petites exploitations apportent une contribution relativement plus forte au revenu national, tirent des profits plus élevés et ont des liens amont plus solides avec les fournisseurs de facteurs de production agricole que les grandes exploitations. Toutefois, le coefficient de concentration du revenu semble doubler avec le changement de technologie. Ainsi, l'introduction de la biotechnologie dans un système agraire où la terre est distribuée de façon inégale (les petits agriculteurs constituent 70 pour cent des exploitants mais ne possèdent que 10 pour cent des terres agricoles) tend, dans ce pays, à renforcer les inégalités existantes.

Au Malawi, les techniques de micropropagation ont été utilisées pour obtenir des variétés de thé clonales et polyclonales. Avec l'adoption de ces techniques, l'intensité de main-d'œuvre par unité de superficie a augmenté dans une proportion de 22 à 25 pour cent. Ce gain net en emploi est le résultat d'une utilisation accrue de la main-d'œuvre dans les pépinières et dans les opérations de plantage. Comme l'on pouvait s'y attendre, il faut moins de main-d'œuvre pour les opérations de phytoprotection dans les plantations d'arbustes obtenus par la biotechnologie, puisque l'on y utilise moins d'herbicides et de pesticides. L'augmentation globale du niveau de l'emploi s'est accompagnée d'un changement notable dans la structure de l'emploi. Une plus forte proportion de la main-d'œuvre travaille dans les pépinières et les plantations, et les travailleurs affectés au sarclage et à la phytoprotection sont moins nombreux. D'autre part, en plus de l'emploi créé dans l'agriculture pour la main-d'œuvre traditionnelle, plus de neuf cents personnes ont été employées par la Fondation de recherche sur le thé en 1986, principalement pour effectuer des travaux scientifiques liés à la BVP. On a estimé qu'au total le thé polyclonal nécessite 23,4 pour cent de travail de plus par hectare que les variétés de thé indien ou local, et le thé clonal 24,7 pour cent. Toutefois, au stade actuel de diffusion de la nouvelle technologie, le gain net d'emplois dans les six plantations étudiées n'est que de 41 023 journées de travail pour le thé polyclonal, et de 24 468 journées de travail pour le thé clonal.

Au Mexique, des études de cas ont porté sur les conséquences socio-économiques de la biotechnologie végétale de pointe pour les cultures de café, de henequen, de noix de coco et d'agrumes, principalement dans la région du Sud-Est.

Dans le sud-est du Mexique, où l'environnement économique est rude, les pauvres dépendent totalement pour leur survie de ces quatre cultures que la révolution verte n'a pas touchées. Celle du café est la plus importante: dans l'ensemble du pays quelque 400 000 personnes en tirent la totalité ou une partie de leurs moyens d'existence. Les deux tiers environ sont des journaliers agricoles, des travailleurs ruraux sans terres ou de petits exploitants qui doivent trouver dans un travail saisonnier un appoint à leurs revenus de subsistance. Actuellement, plus de 90 pour cent des petites plantations ont été touchées par la rouille orange des feuilles, ce qui abaisse les rendements et augmente les coûts de production. Dans ces conditions, la BVP peut apporter une contribution importante à la production caféière et à l'atténuation de la pauvreté en produisant, grâce à la micropropagation, des variétés résistant à cette maladie. Tous les producteurs de café, plus particulièrement les petits planteurs, gagneraient à la mise en œuvre d'un programme systématique parrainé par le gouvernement, dont le but serait de leur permettre d'avoir accès à la technologie de la BVP grâce aux mesures de contrôle du crédit et des prix. Un tel programme protégerait les moyens d'existence de plus de 93 000 petits producteurs et d'une forte proportion des journaliers; en augmentant les rendements de façon substantielle, il pourrait également accroître les salaires et l'emploi rural. L'augmentation de la production créerait des emplois supplémentaires grâce aux liaisons aval avec l'industrie caféière dans des activités comme le transport, le commerce et l'exportation. Des emplois seraient également créés dans les laboratoires et les pépinières où l'on s'occupe de micropropagation.

La culture du henequen est la source la plus importante d'emploi rural dans l'Etat mexicain du Yucatan: elle occupe environ 60 pour cent de la population agricole active. La principale contrainte qui pèse sur la croissance et le développement de cette branche d'activité est une pénurie de plantules. On peut maintenant, grâce aux techniques de micropropagation, obtenir un million de plantes avec une seule plante mère alors que, dans les conditions naturelles, la même plante mère ne donnerait que de douze à quatorze plants pendant tout son cycle de vie. Au Mexique, l'industrie de la noix de coco fournit du travail à quelque 50 000 personnes, y compris les petits producteurs et les journaliers agricoles. Les cocotiers sont actuellement menacés par l'extension de la jaunisse létale, qui a progressé rapidement ces dernières années. Bien qu'il n'y ait pas de remède, l'utilisation de la culture de tissus *in vitro* permettrait d'obtenir du matériel végétal sain et d'avoir plus rapidement un plus grand nombre de plantules. Une telle application de la BVP pourrait, dorénavant, faire de la culture de la noix de coco une importante source supplémentaire d'emplois pour les pauvres (en moyenne quarante-cinq jours de travail par an et par hectare), qui serait combinée avec d'autres occupations traditionnelles.

Des études spécifiques ont également révélé les avantages qui pourraient découler pour l'emploi de l'application de la BVP aux agrumes cultivés dans l'Etat du Yucatan, où la culture agrumière est surtout le fait de petits producteurs. L'utilisation de la BVP pour la production de matériel agrumier échap-

pant aux atteintes virales réduirait de façon substantielle les pertes dues aux ravageurs et aux maladies, sans grandes dépenses. Comme, au début, la BVP se concentrerait sur du matériel sain, elle ne déplacerait pas de main-d'œuvre dans les travaux de sarclage, de taille et d'irrigation, qui exigent beaucoup de main-d'œuvre. D'autre part, toute perte d'emploi dans le domaine de la lutte contre les maladies et les ravageurs serait largement compensée par la main-d'œuvre supplémentaire nécessaire pour la récolte et la transformation, la production étant alors plus élevée. D'autre part, la BVP pourrait fournir des emplois aux nombreux agriculteurs qui souffrent du sous-emploi en raison du caractère saisonnier de la production agrumière, en prolongeant la période de maturité des oranges par l'augmentation du nombre de variétés. Actuellement, l'usine de production de jus de fruit de cette région ne travaille que pendant les six mois de l'année où elle est suffisamment approvisionnée. Enfin, des emplois indirects seraient créés dans le laboratoire et les serres qui devraient être mis en place. Ainsi donc, en l'occurrence, la BVP permettrait d'accroître les revenus des planteurs, assurerait davantage de travail aux journaliers, augmenterait le nombre d'emplois dans l'industrie et stimulerait l'économie locale.

Au Nigéria, des travaux de recherche ont été entrepris sur la possibilité pour la biotechnologie des protéines d'origine unicellulaire (POU) d'apporter une réponse au problème de l'insuffisance de la ration moyenne de protéines animales par personne. Cette technique utilise une batterie de micro-organismes, combinée à une source de carbone (le gaz naturel), qui est localement abondante, pour produire des aliments pour animaux à haute teneur protéique. Au Nigéria, elle s'appliquerait particulièrement bien à l'élevage de la volaille, pour des raisons qui tiennent à l'économie et à l'hygiène alimentaire. On a fait valoir que l'utilisation de la technologie des POU pourrait apporter de nombreux avantages. Les coûts de production baisseraient et les consommateurs profiteraient d'une diminution correspondante des prix; il y aurait, d'autre part, création directe d'emplois, les méthodes de fermentation exigeant beaucoup de main-d'œuvre. Par ailleurs, l'utilisation des POU devrait augmenter l'emploi global en, renforçant les liens amont et aval de l'élevage, de la transformation, de la commercialisation et de la distribution de la volaille. Cette biotechnologie devrait également contribuer à réduire indirectement la malnutrition, car l'utilisation des POU dans les aliments pour animaux devrait libérer des sources de protéines végétales pour la consommation humaine.

Les études de cas résumées ci-dessus ne sont pas toutes du même type. Certaines utilisent des données empiriques pour évaluer l'impact que les biotechniques agricoles de pointe déjà appliquées ont, par le jeu des liaisons amont et aval, sur les niveaux et la structure de l'emploi en agriculture et sur l'emploi non agricole et industriel. D'autres portent plutôt sur la mesure dans laquelle cette biotechnologie pourrait contribuer à l'atténuation des graves problèmes du chômage et du sous-emploi, de la production et de la productivité, de la maladie et de la malnutrition. Les résultats de ces études de cas indiquent le rôle très positif que la BVP peut jouer dans la phytoprotection, et l'approvisionnement en matériel végétal en temps opportun. Elle pourrait contribuer à accroître la demande de main-d'œuvre, notamment de main-d'œuvre salariée, et à atténuer les variations saisonnières de l'emploi. Les nouvelles pratiques culturales associées à la BVP et la mise au point de nouvelles formes d'activités non agricoles pourraient

contribuer à résorber les travailleurs excédentaires libérés par la BVP dans certains domaines de l'activité agricole. La BVP a un potentiel évident de création d'emplois dans le secteur rural non agricole, en renforçant les liaisons aval de l'agriculture avec les industries de la transformation et des services.

La biotechnologie et l'environnement

L'apparition de la biotechnologie, avec son potentiel théorique de renforcement de tous les processus naturels dans le sens d'une agriculture d'un autre type, a été bien accueillie, à de nombreux égards, pour des raisons écologiques. Sa capacité de réduire ou d'éliminer l'utilisation des produits chimiques polluants la rend beaucoup plus favorable à l'environnement que la technologie de la révolution verte ne l'était.

Toutefois, de nombreuses organisations de travailleurs craignent que les premiers produits importants de la biotechnologie, au lieu de supprimer la nécessité d'utiliser des produits chimiques toxiques dans l'agriculture, ne consolident l'ère des pesticides et ne lui donnent une plus large dimension. L'obtention de variétés résistant aux herbicides ou aux pesticides résume les aspects défavorables des résultats de la biotechnologie pour l'environnement. Ces variétés qui résistent aux herbicides augurent d'une extension du domaine technologique dans l'agriculture moderne avec les problèmes qui l'accompagnent. Si cette tendance se maintient, on peut craindre l'apparition d'un cercle vicieux. L'échange de gènes résistant aux herbicides entre plantes cultivées et plantes adventices de la même famille pourrait, en définitive, nécessiter plus d'herbicides pour lutter contre les mauvaises herbes qui résistent aux herbicides.

Les dangers inhérents à l'utilisation permanente ou plus poussée des herbicides et des pesticides sont l'un des aspects des problèmes d'environnement. Un autre problème est celui des risques que les biotechniques nouvelles pourraient, en elles-mêmes, faire courir à l'environnement et à la santé.

Ces craintes se sont manifestées surtout dans les pays industriels où se déroule actuellement l'essentiel du travail de recherche-développement. Dans le proche avenir, étant donné l'insuffisance des ressources et des compétences dont ils disposent, il est peu probable que les pays en développement se lancent dans de vastes travaux de recherche-développement en biotechnologie. Il faut plutôt s'attendre qu'ils servent encore de débouchés ou de bancs d'essai pour des produits biotechnologiques qui auront fait l'objet de travaux de recherche-développement dans les pays industriels.

Une grande partie des travaux de génie génétique concernent non pas les plantes elles-mêmes, mais les micro-organismes dont elles dépendent, comme les bactéries de fixation de l'azote dans le sol et celles qui détruisent les insectes ou empêchent la formation de glace sur les feuilles des végétaux. Tout cela a suscité de graves préoccupations au sujet de l'environnement et des appels pour que soient mises au point des méthodes de protection, dont le coût retardera l'expérimentation sur le terrain des microbes dans plusieurs pays industriels. Des organisations écologiques qui s'opposent à une grande partie des travaux de recherche-développement en biotechnologie et à la commercialisation de leurs résultats ont critiqué la libération dans l'environnement d'organismes qui sont le produit du génie génétique. Les efforts déployés par ces groupes écologiques de

pression ont amené les entreprises biotechnologiques à construire de nouvelles usines et de nouvelles installations de recherche dans des régions où la réglementation en matière d'environnement est moins sévère.

Ainsi donc, il faut examiner de façon critique les aspects écologiques de l'introduction des biotechniques nouvelles dans les pays en développement. L'étude de leur impact sur l'environnement doit aller de pair avec l'analyse de leurs effets économiques sur l'emploi, les revenus et la productivité. Malgré les dépenses qu'elles entraînent, ces évaluations écologiques sont aussi importantes que l'analyse économique si l'on veut être certain que les gains économiques à court terme ne seront pas neutralisés par le préjudice causé à la base de l'économie et aux ressources naturelles. D'une manière générale, il faut déterminer si les microbes mis au point pour des plantes ou des animaux déterminés peuvent atteindre d'autres cultures vivrières, par le jeu des réactions naturelles de l'environnement, ou s'ils peuvent entraîner une dégradation générale de l'écosystème du fait d'une relation biologique imprévue. D'autre part, une introduction réussie dans un écosystème n'est pas la garantie que d'autres, peut-être dans des pays différents, ne seront pas vouées à l'échec. Bien qu'il soit difficile de prévoir les conséquences des dégâts ainsi causés à l'environnement, les déshérités ne pourraient éluder les séquelles économiques.

Les besoins de formation

La nécessité d'une formation renforcée, à tous les niveaux de la création et de l'utilisation des compétences, devrait ressortir à l'évidence de l'analyse fondamentale présentée dans ce chapitre.

Les besoins de formation aux nouvelles biotechniques ont été évoqués dans un récent document du BIT [9]. Sur le plan qualitatif, il est probable, dans les pays en développement, que l'application de la biotechnologie nouvelle à l'agriculture et à la transformation des produits alimentaires entraînera une augmentation de la demande de main-d'œuvre qualifiée. Actuellement, les pays en développement n'ont pas la main-d'œuvre nécessaire pour s'occuper de biotechnologie, notamment aux échelons inférieurs, par exemple au niveau des travailleurs de la production ou des techniciens dans les différentes phases des processus biologiques. La pénurie de main-d'œuvre qualifiée est également une question qui préoccupe les pays développés. C'est une pénurie qui pourrait s'aggraver à longue échéance, car le génie génétique demande des spécialistes très particuliers et hautement qualifiés. Il est donc essentiel d'étudier parallèlement la demande actuelle de main-d'œuvre qualifiée et la demande future, qui pourrait être d'une nature toute différente.

Il ne faut pas pour autant sous-estimer les efforts qui ont déjà été déployés dans plusieurs pays en développement. Dans certains pays comme le Brésil, Cuba, l'Inde et le Mexique, il existe des centres de recherche qui forment des scientifiques de premier ordre. Mais, sur le plan quantitatif, l'écart entre pays en développement et pays développés reste énorme. C'est ainsi par exemple que le Mexique a, au total, quelque quatre cents biotechnologistes, dont un sixième environ utilisent les techniques les plus avancées de l'ADN recombinant, les autres travaillant avec des techniques intermédiaires comme la phytoculture et la culture de tissus cellulaires. Par ailleurs, dans les pays en développement, les

liens entre les universités et l'industrie restent très faibles, pour ne pas dire totalement inexistants. Par contre, le Centre de biotechnologie de l'Université de Madison, Wisconsin, aux Etats-Unis (qui a été créé en 1984 dans le but précis de commercialiser la technologie universitaire et d'établir des liens entre l'université et l'industrie) collabore avec quelque deux cent cinquante enseignants de plus de quarante facultés universitaires différentes. En d'autres termes, un appareil institutionnel a été rapidement mis en place pour commercialiser la production scientifique et technologique de l'université.

Il sera difficile pour les pays en développement de combler ce déficit scientifique. Il ne s'agit pas simplement de former plus de scientifiques. Dans les pays en développement, les recherches et la formation actuelles se concentrent de façon encore excessive sur les cultures d'exportation. Il faut répéter une fois de plus que la capacité d'atténuer la pauvreté et d'élever les niveaux de vie dans les pays en développement dont la biotechnologie fera preuve dépendra dans une large mesure de son aptitude à améliorer et à accroître la production de denrées alimentaires essentielles. La création des compétences appropriées qui permettraient de faire face à ce besoin est un défi majeur que les institutions de recherche-développement, tant du secteur public que du secteur privé, doivent désormais relever de toute urgence.

Notes

[1] Goodman, R. M., et autres auteurs: «Gene transfer in crop improvement», *Science* (Washington DC), vol. 236, 3 avril 1987, pp. 48-54.

[2] On trouvera des définitions des biotechniques nouvelles dans Bifani, P.: *New biotechnologies for rural development* (Genève, BIT, janvier 1989; recherches pour le Programme mondial de l'emploi, document de travail polycopié pour distribution restreinte, WEP 2-22/WP.195.

[3] On trouvera un exposé succinct sur la différence entre la biotechnologie et les techniques de la révolution verte dans Ahmed, I.: «La biorévolution et l'agriculture: vers un recul de la misère dans le tiers monde?», *Revue internationale du Travail* (Genève, BIT), vol. 127, n° 1, janv. 1988.

[4] Pour plus de détails, voir Bifani, P., *op. cit.*

[5] Chesnais, F.: «La biotecnologia y la exportación de productos agrícolas de los países en desarrollo», *Comercio Exterior* (Mexico), mars 1990, pp. 256-266.

[6] Ruivenkamp, G.: «Biotechnology applications in the vegetable oil industry: Structural changes, international division of labour and the small producer» (Genève, BIT, 1989: recherches pour le Programme mondial de l'emploi, document de travail polycopié pour distribution restreinte, WEP 2-22/WP.204).

[7] On trouvera un aperçu des études de cas empiriques dans une étude de synthèse d'Ahmed, I.: «L'impact social de la biotechnologie agricole de pointe: résultats de quelques expériences», *Revue internationale du Travail* (Genève, BIT, 1989, n° 5).

[8] Chipeta, C., Mhango, M. W.: *Biotechnology and labour absorption in Malawi agriculture* (Genève, BIT, 1988; recherches pour le Programme mondial de l'emploi (PME), document de travail polycopié pour distribution restreinte, WEP 2-22 WP.191); Eastmond, A., Robert, M. L.: *Advanced plant biotechnology in Mexico: A hope for the neglected?* (Genève, BIT, 1989: recherches pour le PME, doc. WEP 2-22/WP.200); Halos, S. C.: *Biotechnology trends: A threat to Philippine agriculture?* (Genève, BIT, janv. 1989; recherches pour le PME, doc. WEP 2-22/WP.193); Mureithi, L. P., Makau, B. F.: *Biotechnology and farm size in Kenya* (Genève, BIT, janv. 1989: recherches pour le PME, doc. WEP 2-22/WP.194); Okereke, G. U.: *Biotechnology to combat malnutrition in Nigeria* (Genève, BIT, nov. 1988: recherches pour le PME, doc. WEP 2-22/WP.190); Yuanliang, M.: *Biotechnology and rural society of China: Today and tomorrow* (Shanghai, Institute of Scientific and Technical Information, janv. 1989).

[9] Bifani, P., *op. cit.*

CHAPITRE V

QUELQUES QUESTIONS DE POLITIQUE GÉNÉRALE

Les questions évoquées dans les chapitres précédents sont, à bien des égards, liées entre elles. L'objet du présent chapitre est de bien dégager, en s'appuyant sur l'analyse précédente, les grandes questions de politique générale qui se posent tant pour les pays en développement que pour les pays développés.

NÉCESSITÉ D'UNE MODERNISATION DE L'AGRICULTURE

Si l'on veut étudier ces questions de politique générale dans une bonne perspective, il faut évaluer d'abord les dimensions des problèmes auxquels sont confrontés les pays en développement. Pour cela, on peut procéder brièvement à une comparaison entre la part de la population active qui travaille dans l'agriculture et la contribution de cette dernière au produit intérieur brut dans les pays développés et dans les pays en développement. Dans les premiers, on constate qu'au début des années quatre-vingt, environ 8,9 pour cent de la population active travaillaient dans l'agriculture, contribuant pour environ 4,5 pour cent au PIB. Par contre, dans les pays en développement, 64,5 pour cent de la population active travaillaient dans l'agriculture, contribuant pour 22,8 pour cent au PIB. Il s'ensuit que la productivité du travail dans l'agriculture représente environ 51 pour cent de la productivité moyenne du travail dans les pays développés à économie de marché. Mais, dans les pays en développement, la productivité de la main-d'œuvre agricole ne représente que 35 pour cent environ de la productivité moyenne du travail. D'autre part, bien que la productivité de la main-d'œuvre agricole soit plus faible que les productivités moyennes respectives aussi bien des pays développés que des pays en développement, on constate, si l'on compare les pays développés et les pays en développement, que les écarts de productivité du travail sont beaucoup plus grands dans l'agriculture que dans l'industrie. Ainsi, dans le secteur industriel, la productivité du travail dans les pays développés n'est que de quatre à six fois ce qu'elle est dans les pays en développement; dans l'agriculture, l'écart correspondant est beaucoup plus important. On estime qu'en moyenne la productivité de la main-d'œuvre agricole dans les pays développés à économie de marché est de 15 à 22 fois plus élevée que dans les pays en développement. En bref, une structure professionnelle orientée vers une agriculture à faible productivité est un facteur important qui explique la modicité de la production par habitant dans la plupart des pays en développement.

Ce rapide tour d'horizon souligne la nécessité d'améliorer la productivité extrêmement faible de la main-d'œuvre dans le secteur agricole des pays en développement, et d'étudier le moyen d'y parvenir grâce à la technologie moderne. D'autre part, comme la modernisation de l'agriculture entraînerait une augmentation relativement plus forte de la productivité qu'une modernisation de

l'industrie, les avantages qui découleraient d'une modernisation appropriée de l'agriculture sont nettement plus grands. Il y a là autant de puissants arguments de caractère général en faveur de stratégies de modernisation de l'agriculture. Il reste à définir les moyens à mettre en œuvre pour moderniser l'agriculture des pays en développement, et les critères à retenir à cette fin.

La productivité de la main-d'œuvre agricole

Lorsque l'on évalue les stratégies de modernisation, il faut considérer la productivité de la main-d'œuvre agricole comme un critère important. Elle est conditionnée par trois ensembles de facteurs: le rendement de chaque culture à l'hectare, la composition et l'intensité culturales, et le coefficient terre-homme. La faible productivité de la main-d'œuvre peut être due en partie au caractère défavorable du coefficient terre-homme plutôt qu'à des facteurs essentiellement techniques, comme la médiocrité du rendement à l'hectare ou de la composition et de l'intensité des cultures. D'autre part, un faible coefficient terre-homme peut être le résultat d'une distribution asymétrique de la terre aussi bien que d'une forte densité de population, ou de facteurs géographiques défavorables. Le cadre institutionnel de l'agriculture, en particulier le régime foncier et la répartition de l'exploitation de la terre, sont des facteurs d'une importance manifeste à cet égard. Comme nous le soulignons dans tout ce rapport, les caractéristiques socio-économiques ont une influence tout aussi importante que les caractéristiques physiques sur les résultats et les effets des innovations technologiques dans l'agriculture.

Les rendements céréaliers varient énormément, même d'un pays en développement à l'autre, les rendements moyens à l'hectare en République de Corée étant plus de dix fois supérieurs à ce qu'ils sont au Soudan. Dans la plupart des pays africains, les rendements à l'hectare sont généralement inférieurs à ce qu'ils sont dans les pays d'Asie et d'Amérique latine. En conséquence, les arguments qui militent en faveur de l'introduction d'une technologie moderne semblent particulièrement puissants sur le continent africain, dans la mesure où le rendement à l'hectare est un facteur déterminé par la technologie. Toutefois, l'amélioration de la fertilité des sols est un préalable à l'accroissement des rendements: or elle est difficile à réaliser sans une meilleure maîtrise des apports d'eau et de leur répartition dans le temps.

Importance de la gestion de l'eau

L'irrigation et le drainage sont des composantes essentielles de la technologie agricole moderne, et même un préalable à sa mise en œuvre. A elle seule, la mécanisation n'affecte pas beaucoup le rendement à l'hectare d'une culture. Ainsi, le plus souvent, ce qu'il faut surtout aux pays en développement où le rendement des différentes cultures à l'hectare est extrêmement faible, c'est une meilleure gestion de l'eau, préalable indispensable à la modernisation de l'agriculture. Ce serait mettre la charrue devant les bœufs que d'introduire tel ou tel élément de la mécanisation et/ou de la technologie biochimique, notamment dans des zones où la pluviosité est incertaine, sans améliorer la gestion des eaux.

Le moyen d'y parvenir est toujours un aspect important de la politique à suivre en agriculture. Dans bon nombre de pays en développement, une certaine initiative des pouvoirs publics est indispensable si l'on veut avoir une maîtrise générale des ressources en eau et de leur gestion. Cependant, de nombreuses études de cas font penser que les grands projets d'irrigation se révèlent souvent assez inefficaces ou insuffisants en eux-mêmes. Ils ne débouchent pas sur une utilisation optimale des eaux, s'ils ne sont pas convenablement intégrés à des initiatives privées et à des systèmes d'encouragement. Dans de nombreux cas, il faut créer des réseaux accessoires privés de canaux; dans d'autres, il faut développer l'utilisation des puits forés privés, et parfois même avoir recours aux pompes à main et aux puits traditionnels. Mais, presque toujours, une certaine coordination, par les organismes publics, des initiatives du secteur privé en matière de gestion de l'eau paraît nécessaire.

Une meilleure gestion des ressources en eau est indispensable non seulement pour accroître le rendement des cultures nouvelles, mais également pour augmenter l'intensité culturale. Dans tout le présent rapport, nous soulignons qu'une augmentation de l'intensité culturale permet d'absorber plus de main-d'œuvre. Pour obtenir deux récoltes la même année, il faut généralement investir en irrigation et en drainage, ce qui facilite en même temps l'adoption de variétés à haut rendement.

Stratégie de mécanisation

Dans ce contexte, la mécanisation de l'agriculture a un effet à la fois direct et indirect sur l'utilisation de la main-d'œuvre à l'hectare. Souvent, elle a pour effet direct d'économiser la main-d'œuvre en la remplaçant par l'énergie mécanique. Toutefois, dans certains cas, la mécanisation peut contribuer indirectement à accroître l'intensité culturale ou la superficie cultivée. Certains types de mécanisation, notamment ceux qui accélèrent la préparation des sols et la moisson, permettent de triompher des blocages importants liés à l'enchaînement chronologique des travaux nécessaires pour obtenir plusieurs récoltes par an. Lorsque tel est le cas, la mécanisation, si elle a souvent pour conséquence directe d'éliminer de la main-d'œuvre, a pour effet indirect d'en utiliser davantage du fait de l'augmentation de l'intensité culturale. On peut dire qu'en règle générale il est important de reconnaître les aspects particuliers de la mécanisation qui contribuent de façon positive à améliorer l'intensité culturale, et dont l'effet n'est pas simplement d'éliminer de la main-d'œuvre en la remplaçant par de l'énergie mécanique.

Possibilités ouvertes par la biotechnologie

Les lignes directrices esquissées ci-dessus sont tout aussi valables et peut-être davantage en ce qui concerne l'application de la biotechnologie. Les obtentions du génie génétique peuvent accroître le rendement à l'hectare, mais elles ne conduisent pas directement à des augmentations importantes de l'absorption de main-d'œuvre dans l'agriculture. On peut accroître sensiblement l'absorption de main-d'œuvre si l'on oriente délibérément la biotechnologie végétale de pointe vers un accroissement de l'intensité culturale ou des superficies cultivées. Com-

me dans le cas de la mécanisation, des variétés culturales à rendement plus rapide, si elles sont le produit du génie biotechnologique, peuvent éliminer les blocages dus à l'enchaînement dans le temps des travaux agricoles nécessaires pour obtenir plusieurs récoltes par an. La biotechnologie peut avoir une utilité encore plus grande en permettant de mettre au point des cultures plus «sobres», qui exigent moins d'eau ou résistent à la sécheresse. Elle peut ainsi affaiblir le lien qui existe entre l'amélioration de la gestion des eaux et l'augmentation de l'intensité culturale. De même, dans la mesure où l'on peut obtenir des végétaux transgéniques qui résistent à la salinité ou à la sécheresse, elle ouvre également des possibilités d'extension des superficies cultivées et, par conséquent, d'augmentation de l'absorption de main-d'œuvre dans l'agriculture. Du point de vue de la politique économique et sociale, il faudra considérer les mesures susmentionnées comme des moyens concurrents d'atteindre le même but, à savoir une augmentation simultanée de la production et de l'emploi dans l'agricululre.

L'accroissement du rendement d'une culture s'accompagne souvent de plus larges fluctuations ou d'une plus grande dispersion de la production. L'amplification des fluctuations est due à ce que l'on ne maîtrise pas convenablement les quantités d'eau et leur étalement dans le temps, notamment lorsque les techniques de la biochimie sont introduites un peu prématurément. Avec les techniques biochimiques de la révolution verte, une diminution des disponibilités en eau en période critique entraîne une baisse des rendements beaucoup plus importante qu'avec les techniques traditionnelles. Les risques liés à ces fluctuations de la production et des prix dissuadent souvent les agriculteurs pauvres d'adopter des niveaux optimums de facteurs de production modernes, car ils manquent de ressources. Ces problèmes prennent une importance sociopolitique considérable dans les pays en développement où les petits exploitants et ceux qui n'aiment pas les risques constituent la très grande majorité des producteurs. Il reste à voir si les promesses de la biotechnologie pourraient faire disparaître certains de ces problèmes liés à la technologie de la révolution verte. Une question importante est de savoir si la biotechnologie végétale de pointe peut non seulement accroître le rendement ou l'intensité culturale, mais également réduire les fluctuations de la production. Il s'agit essentiellement de savoir si l'on peut rendre les variétés culturales améliorées par la biotechnologie moins tributaires du volume et de la fréquence des apports d'eau.

Diffusion de la technologie

Il s'est avéré que le pessimisme du début, en ce qui concerne la physionomie de la diffusion de la technologie de la révolution verte, n'était pas absolument justifié. On s'est aperçu que cette diffusion était assez généralisée, même parmi les petits exploitants dans des zones où l'irrigation était assurée, bien qu'en général ce soit surtout les grands agriculteurs qui font le pas les premiers. Il n'y a pas nécessairement de résistance fondamentale à la diffusion de la technologie nouvelle, y compris la biotechnologie, parmi les petits agriculteurs, à la condition que la gestion de l'eau, les facilités de crédit et les services de vulgarisation leur donnent la possibilité d'y accéder. Néanmoins, dans la mesure où l'on peut penser que dans le cas de la biotechnologie agricole également on verra, comme précédemment, les grands agriculteurs l'adopter rapidement et les petits exploi-

tants assez tard, les avantages de la technologie améliorée seront inégalement répartis. Les deux questions connexes de politique générale qui méritent une attention spéciale dans ce contexte sont les suivantes: tout d'abord, comment arriver à ce que les petits agriculteurs hésitent moins à prendre des risques; deuxièmement, quelles sont les politiques concrètes nécessaires, dans le cas de la biotechnologie, pour qu'elle se diffuse à un rythme assez uniforme parmi toutes les catégories d'agriculteurs. Certains des avantages de la nouvelle technologie agricole se propageraient de façon moins inégale si le développement de la technologie nouvelle s'accompagnait d'une étude satisfaisante de ces questions de politique générale.

La technologie au service des pauvres

Une autre question consiste à savoir comment les avantages de la nouvelle technologie peuvent toucher aussi les travailleurs agricoles sans terres et les agriculteurs marginaux qui en manquent presque totalement. Ces avantages seront surtout indirects, du fait soit de l'augmentation des possibilités d'emploi dans l'agriculture soit du développement et de la diversification des activités non agricoles stimulés par l'expansion de l'agriculture. Les avantages que les hauts rendements et les polyrécoltes pourraient présenter pour l'emploi ont déjà été soulignés. La demande de main-d'œuvre peut également s'accroître pour des activités comme les sarclages et la préparation des sols, ainsi que pour l'application plus intensive des engrais chimiques et des pesticides.

Les problèmes du marché de l'emploi

Comme les travailleurs agricoles sans terres ou quasiment sans terres et les agriculteurs marginaux constituent une proportion importante de la population active dans l'agriculture, une autre question essentielle qui se pose sur le plan de la politique générale est l'impact de la technologie agricole moderne sur le marché de l'emploi rural, y compris le secteur des plantations. Deux questions se posent ici de façon particulièrement pertinente: tout d'abord, dans quelle mesure y a-t-il remplacement de main-d'œuvre par la mécanisation? Deuxièmement, quel est le degré de substitution entre les différentes catégories ou les différents types de main-d'œuvre (par exemple entre la main-d'œuvre familiale et la main-d'œuvre embauchée, entre la main-d'œuvre masculine et la main-d'œuvre féminine, par les mouvements croisés de main-d'œuvre entre différentes régions, sous la forme de migrations saisonnières ou à long terme et, enfin, entre main-d'œuvre occasionnelle et main-d'œuvre plus régulière ou en sous-traitance). Si le remplacement de la main-d'œuvre par des machines affecte la demande de main-d'œuvre sur le plan macroéconomique, le phénomène de substitution entre les différentes catégories de travailleurs influe sur la physionomie de la demande de main-d'œuvre et les besoins en qualifications spécifiques. Par contrecoup, l'évolution du niveau et de la structure des taux de salaire sur le marché de l'emploi rural s'en trouve affectée. La législation concernant les salaires agricoles et ruraux peut être difficile à faire respecter, si elle ne tient pas compte des changements qui s'opèrent sur le marché de l'emploi. Ainsi, l'impact de la modernisation agricole sur les salaires réels, et son incidence sur le mécanisme

de fixation des salaires et la législation sont des questions de politique générale qui doivent être considérées ensemble, dans le contexte du changement technologique rapide qui s'effectue en agriculture.

La mécanisation peut influencer fortement les tendances du marché rural de l'emploi, y compris des salaires. Lorsqu'elle n'a pas d'autre effet que de substituer l'énergie mécanique à la main-d'œuvre, elle a tendance à exercer un effet dépressif sur la demande générale de main-d'œuvre et les taux de salaires ruraux. Toutefois, si elle accroît l'intensité culturale ou conduit à la mise en culture de nouvelles superficies, elle peut accroître la demande globale de main-d'œuvre et compenser largement les déplacements de main-d'œuvre qui en sont la conséquence directe. Lorsque tel est le cas, la tendance à la baisse des salaires ruraux provoquée par la mécanisation serait considérablement atténuée. D'autre part, les écarts entre les taux de salaire en haute saison et en basse saison s'amenuiseraient, car une plus forte intensité culturale peut assurer davantage d'emplois stables pendant toute l'année.

Un problème plus complexe est celui de l'effet net de substitution entre diverses catégories de main-d'œuvre agricole. La mécanisation des travaux de préparation des terres agricoles entraîne le remplacement d'une main-d'œuvre effectuant des travaux pénibles par l'énergie mécanique. Lorsque c'est surtout la main-d'œuvre familiale qui est évincée, l'impact sur l'embauche de main-d'œuvre est relativement limité. Par contre, la mécanisation de la récolte ou des travaux qui suivent la récolte entraîne de vastes déplacements de la main-d'œuvre louée et peut provoquer une forte baisse des taux de salaire pour les travaux agricoles connexes. Elle peut cependant améliorer la répartition des travaux dans le temps. Même si les taux de salaire baissent pour des travaux déterminés, il peut en résulter une augmentation des revenus totaux sur l'ensemble de l'année, la durée d'emploi étant plus longue. C'est ce double effet de la mécanisation sur le marché de l'emploi rural qui fait qu'il est difficile de prédire son impact sur les salaires réels. D'un côté, elle évince de travaux particuliers une certaine main-d'œuvre; de l'autre, elle peut accroître la demande globale de main-d'œuvre en augmentant l'intensité culturale et/ou les superficies cultivées. D'autre part, la structure de la demande de catégories spécifiques de main-d'œuvre se modifierait également au fur et à mesure de la mécanisation de travaux agricoles déterminés. Les politiques et les programmes ciblés sur l'atténuation de la pauvreté devraient prendre en compte ces facteurs complexes qui influent sur le marché de l'emploi.

L'emploi non agricole

Les trois grands types d'avancées en technologie agricole (mécanisation, révolution verte ou technologie biochimique, et biotechnologie) comportent un important potentiel de création d'emplois non agricoles. D'une manière générale, la mécanisation pourrait théoriquement entraîner la création d'un ensemble décentralisé de petites entreprises de réparation et d'entretien. L'emploi non agricole concernerait alors essentiellement les travaux mécaniques simples de la réparation et de l'entretien des machines agricoles. Par contre, la technologie de la révolution verte peut créer une bien plus grande diversité d'activités non agricoles. Comme l'eau est une composante essentielle de cette technologie, de petits

services techniques liés à l'entretien des installations d'irrigation privées pourraient apparaître (par exemple pour la réparation d'unités de pompage ou la mise en place de puits forés). D'autre part, en accroissant à la fois le rendement des cultures nouvelles et l'intensité culturale, la technologie de la révolution verte peut contribuer au développement d'autres activités subsidiaires non agricoles, comme l'utilisation de la paille pour l'élevage ou pour d'autres applications (par exemple, fabrication de matelas). Toutefois, si l'on connaît à peu près, grâce à l'expérience, les tendances générales de cette création d'emplois non agricoles, le potentiel de la biotechnologie, s'agissant de créer encore d'autres d'emplois, est à la fois plus vaste et moins prévisible. La biotechnologie aura probablement un impact analogue à celui de la technologie de la révolution verte, dans la mesure où elle augmentera elle aussi le rendement des différentes cultures et l'intensité culturale. Toutefois, dans des domaines comme l'élevage et la pisciculture, la biotechnologie a un potentiel beaucoup plus important. Déjà, les résultats obtenus donnent à penser que l'hormone de croissance bovine (BGH) permet d'augmenter de façon substantielle la production de lait tout en diminuant les rations alimentaires et l'espace requis par vache laitière. Cependant, les conséquences à long terme pour la santé sont sujettes à discussion. On peut prévoir une certaine résistance des consommateurs aux produits de la biotechnologie tant que l'on n'aura pas constaté qu'ils sont acceptables du point de vue de la santé. Il faut simplement espérer que les produits de la biotechnologie seront contrôlés de façon appropriée, pour qu'ils répondent à une norme internationale de santé plus ou moins uniforme avant d'être mis sur le marché.

Les grandes orientations en biotechnologie

Il n'y a pas de solution simple aux problèmes qui se posent, s'agissant d'influer sur l'orientation des innovations en biotechnologie. Si la recherche biotechnologique se concentre essentiellement dans le secteur privé, toute diminution des profits potentiels risquerait de retarder les progrès de la recherche et sa commercialisation. Les pays en développement qui ont des capacités limitées en matière de recherche ne seraient pas en mesure d'exploiter de façon satisfaisante les virtualités scientifiques résultant des avancées de la recherche biotechnologique. Un plus large financement par les pouvoirs publics de la recherche en biotechnologie dans les pays industriellement avancés pourrait apporter une partie de la solution. Mais la recherche doit également être ciblée sur les besoins spécifiques des pays en développement qui ne constituent peut-être pas des domaines prioritaires dans les pays développés. Cela permettrait d'éviter certains des problèmes que posent les droits de propriété intellectuelle et, en même temps, d'orienter — au moins partiellement — la recherche-développement en biotechnologie vers les domaines où elle est le plus nécessaire. La question importante se pose de savoir si cette recherche peut être financée par une augmentation de l'aide au développement fournie par les pays industriellement avancés. Outre les avantages évidents qui en résulteraient pour les pays en développement, ces mesures pourraient également apporter des avantages aux pays industriels. Cette recherche en biotechnologie de pointe, tout en étant orientée en partie vers les besoins des pays en développement, aurait surtout pour effet à court terme de

créer des emplois et de développer les possibilités pour les scientifiques des pays donateurs eux-mêmes.

En outre, on peut asseoir des politiques sur la réciprocité des avantages pour les pays donateurs et les pays bénéficiaires. Bien qu'en général les pays en développement n'aient pas les ressources scientifiques et matérielles dont disposent les chercheurs des pays industriels, ils ont deux caractéristiques spéciales qui présentent un avantage mutuel. Premièrement, les productions végétales ou animales améliorées par la biotechnologie peuvent aussi être améliorées de façon substantielle par les soins des agriculteurs traditionnels. Les avantages de cette expérience pratique sur le terrain peuvent être vraiment importants dans certains cas, et ils seraient partagés par les donateurs. Deuxièmement, on sait que les pays en développement des zones tropicales ont des dotations naturelles en «banques de gènes» végétaux qui sont extrêmement importantes. Si la notion de droit de propriété est élargie de façon à inclure ces ressources naturelles sous forme de «banques de gènes», ces pays en développement pourraient légitimement prétendre à une part des avantages découlant de la modification de ces gènes par la biotechnologie. Comme c'est souvent le cas des droits à la terre elle-même, la fonction sociale des autres dotations en ressources et l'évolution de la propriété intellectuelle doivent également être reconnues. Les avantages doivent en être étendus dans toute la mesure du possible, tout en assurant une part équitable aux propriétaires ou aux innovateurs. Ce n'est qu'en acceptant ces principes que l'on peut espérer triompher de la fâcheuse dichotomie de notre temps: les pays en développement qui ont le plus besoin des innovations récentes en agriculture ne sont généralement pas en mesure de les mettre au point par leurs seuls moyens.

Politiques de formation

Les trois catégories de techniques agricoles modernes appellent des modifications dans les programmes actuels de formation et de recyclage. Les modules de formation doivent être ciblés sur les petits agriculteurs. Ces programmes devraient également être conçus à l'intention des artisans ruraux, étant donné les fortes liaisons que l'on a observées entre l'application de la technologie agricole moderne et l'emploi non agricole créé par la fabrication, la réparation et l'entretien des équipements mécaniques. La formation à la conduite des machines agricoles prend également une importance critique. Avec l'avènement des biotechniques modernes, il faudra accorder une attention particulière aux besoins de recyclage des travailleurs agricoles traditionnels peu qualifiés ou semiqualifiés, au même titre qu'au personnel scientifique de haut niveau. Bon nombre de scientifiques du tiers monde sont capables de mettre en œuvre les biotechniques de «deuxième génération», comme les techniques de micropropagation. Toutefois, une amélioration importante de leurs compétences serait nécessaire pour qu'ils puissent maîtriser les complexités du génie génétique. L'adaptation en temps opportun des modules et des moyens de formation au changement technologique nécessite une surveillance continue si l'on veut être en mesure de concevoir et de mettre en œuvre les programmes de formation offrant le meilleur rapport coût-efficacité.

Aspects commerciaux

L'application de la biotechnologie pose des problèmes particuliers dans le secteur des plantations où le travail salarié est prédominant. L'agriculture de plantation joue un rôle majeur dans les pays en développement, en raison de l'importance des cultures d'exportation pour la balance des paiements. Lorsque l'on considère les liaisons entre la technologie moderne et les recettes d'exportation, deux remarques s'imposent.

Tout d'abord, si la hausse des rendements obtenue grâce aux applications de la biotechnologie dans le secteur des plantations peut accroître les recettes d'exportation d'un pays, une augmentation simultanée de la production dans tous les pays exportateurs fera baisser les cours internationaux. Ainsi, l'ampleur des avantages découlant de l'introduction d'une technologie moderne et plus productive dans le secteur exportateur peut dépendre du nombre de ceux qui l'adoptent. Seuls ceux qui l'adopteraient les premiers réaliseraient des gains substantiels sur les marchés internationaux, grâce à l'amélioration de leur production, alors que leurs émules tardifs n'en retireraient peut-être aucun avantage. Peut-être même seraient-ils perdants en ce qui concerne leurs recettes totales d'exportation, car la demande internationale de bon nombre de produits agricoles est inélastique.

Le second aspect concerne l'éventualité du remplacement d'une exportation traditionnelle par un produit de la biotechnologie qui réduirait le potentiel de recettes d'exportation d'un pays et, indirectement, la création d'emplois. On ne saurait imaginer avec un optimisme béat que la biotechnologie améliorera la balance des paiements des pays en développement qui sont fortement tributaires de leurs recettes d'exportation de produits agricoles. Il est probable que la réalité sera beaucoup plus complexe. D'un côté, certains types de travaux de recherche en biotechnologie pourront contribuer à une diminution des importations d'engrais chimiques et d'énergie. D'un autre côté, ces gains potentiels doivent être mis en balance avec la chute possible des prix à l'exportation qui résulterait de l'augmentation des rendements et du remplacement éventuel des exportations traditionnelles par des produits de la biotechnologie mis au point dans les pays industriels. Le problème, ici, n'est pas de savoir si une technologie moderne et plus productive en agriculture comporte des avantages potentiels, mais plutôt comment on peut les exploiter. Et c'est parce que bon nombre de pays en développement sont très mal placés sur le marché international qu'il faut se préoccuper tout particulièrement de leur secteur des plantations.

CHAPITRE VI

ACTIVITÉS DE L'OIT

Introduction

Les conséquences des techniques nouvelles et conventionnelles sur le développement sont au cœur des activités générales de l'OIT depuis une dizaine d'années.

La technologie est un domaine intéressant l'ensemble du Bureau, qui recouvre plusieurs grands programmes tels que le Programme mondial de l'emploi (PME), le Programme international pour l'amélioration des conditions et du milieu de travail (PIACT), et les programmes de la formation, des relations professionnelles et des activités sectorielles. L'incidence des nouvelles techniques agricoles et autres sur l'emploi et les conditions de travail a aussi été un élément important des activités normatives récentes. Les grands objectifs des activités de l'OIT cités plus haut se sont inspirés des recommandations de la Conférence des Nations Unies sur la science et la technique au service du développement, tenue en 1979. La conférence a adopté le Programme d'action de Vienne, qui était principalement axé sur les domaines suivants: *a)* renforcement des capacités scientifiques et techniques des pays en développement; *b)* restructuration des relations internationales dans le domaine de la science et de la technique; *c)* renforcement du rôle du système des Nations Unies dans le domaine de la coopération scientifique et technique. Le Programme d'action de Vienne a constitué une source d'idées et d'inspiration pour le débat qui a eu lieu entre les représentants des gouvernements, des employeurs et des travailleurs à la Commission consultative tripartite de la technologie, qui s'est réunie en avril 1985.

La distinction entre une technique moderne et une technique traditionnelle n'est certes pas facile à établir. Si la plupart des activités de recherche, de formation et de coopération technique de l'OIT ont été axées sur les techniques entièrement nouvelles (nouveautés biotechniques, par exemple), elles ont fait aussi une large place à la recherche de l'ensemble de techniques — modernes et traditionnelles — le plus approprié aux besoins particuliers des différents pays en développement.

Le présent chapitre commence par un aperçu général des activités passées et actuelles menées à bien par l'OIT dans les domaines de l'emploi, de la sécurité et de la santé, de la formation et d'autres aspects des techniques modernes traités dans les chapitres précédents. L'aperçu porte essentiellement sur les activités de recherche, de formation et de coopération technique réalisées dans les pays en développement ainsi que sur les incidences des activités normatives récentes. Lorsqu'il y a lieu, il examine séparément les trois grands types de technologie agricole décrits dans les chapitres précédents, à savoir les techniques de la révolution verte, la mécanisation et la biotechnologie.

Ce chapitre traite ensuite du type d'action que l'OIT pourrait entreprendre utilement à l'avenir, soit seule, soit en collaboration avec d'autres organismes des Nations Unies. Il examine les meilleures formes d'aide que l'Organisation pourrait apporter aux Etats Membres du tiers monde s'agissant des politiques et stratégies de technologie agricole les plus favorables à la création d'emplois et à l'atténuation de la pauvreté, tout en tenant compte aussi des considérations de sécurité et de santé, de formation et d'environnement, ainsi que du rôle des organisations d'employeurs et de travailleurs. Il suggère enfin quelques points possibles pour la discussion à la Conférence.

Activités normatives, résolutions et conclusions adoptées par la Conférence et d'autres organes de l'OIT

Activités normatives

Depuis les premières années de l'Organisation, un certain nombre de conventions et de recommandations concernant les travailleurs ruraux et agricoles ont été adoptées par la Conférence. Aucun de ces instruments ne traite spécifiquement des conséquences sociales ou des effets sur l'emploi que l'évolution technologique peut avoir en ce qui concerne les travailleurs agricoles, à l'exception peut-être de la convention (n° 129) sur l'inspection du travail (agriculture), 1969. Quelques instruments récents contiennent, toutefois, des dispositions pertinentes, en particulier en ce qui concerne les questions de sécurité et de santé.

En 1984, la Conférence a adopté la recommandation (n° 169) concernant la politique de l'emploi, qui complète la convention (n° 122) et la recommandation (n° 122) sur la politique de l'emploi, 1964. Une partie de la recommandation n° 169 est consacrée aux politiques technologiques. Entre autres choses, les Membres de l'OIT y sont instamment invités à encourager la recherche sur le choix, l'adoption et le développement des nouvelles technologies, et à améliorer la consultation des organisations représentatives d'employeurs et de travailleurs au sujet de la promotion et de la diffusion de nouvelles technologies appropriées.

Il convient également de mentionner les instruments normatifs sur le rôle des coopératives, étant donné qu'elles peuvent servir à fournir aux agriculteurs des services tels que l'usage en commun de l'outillage agricole. Ce rôle particulier est mis en relief dans la recommandation (n° 127) concernant le rôle des coopératives dans le développement économique et social des pays en voie de développement, 1966.

Plusieurs recommandations portent sur l'éducation et la formation des travailleurs agricoles. La plus ancienne est la recommandation (n° 15) concernant le développement de l'enseignement technique agricole, 1921. Quant à la recommandation n° 101 de 1956, elle concerne spécifiquement la formation professionnelle dans l'agriculture. Plus récemment, la recommandation (n° 150) sur la mise en valeur des ressources humaines, 1975, insiste pour que soient prévus des programmes de formation professionnelle qui répondent aux besoins de formation des travailleurs agricoles, y compris les travailleurs des plantations, les petits propriétaires exploitants, les fermiers, les métayers et d'autres personnes occupées dans l'agriculture et les activités rurales connexes. A cet égard, elle recommande que les programmes de formation tiennent compte des différences

des besoins selon le type d'activité rurale en cause, son degré de mécanisation, de spécialisation et de modernisation, ainsi que son ampleur.

Parmi les instruments ayant trait à la sécurité et à la santé figure la convention (nº 119) sur la protection des machines, qui date de 1963. Cet instrument s'applique aux machines agricoles mobiles, dans la mesure où la sécurité des travailleurs dont l'emploi est directement en rapport avec ces machines est en cause. Il prévoit que l'utilisation de machines dont tout élément dangereux est dépourvu d'un dispositif de protection approprié doit être interdite par la législation ou empêchée.

De nouvelles normes portant sur la sécurité et la santé dans l'agriculture moderne ont été adoptées pendant les années quatre-vingt. La convention (nº 155) sur la sécurité et la santé des travailleurs, 1981, s'applique à toutes les branches d'activité économique. Elle énonce les principes d'une politique nationale et d'une action au niveau national et au niveau de l'entreprise. Elle prévoit notamment que des mesures devront être prises afin que les personnes qui conçoivent, fabriquent, importent, mettent en circulation ou cèdent à un titre quelconque des machines, des matériels ou des substances à usage professionnel: *a)* s'assurent que, dans la mesure où cela est raisonnable et pratiquement réalisable, les machines, les matériels ou les substances en question ne présentent pas de danger pour la sécurité et la santé des personnes qui les utiliseront correctement; *b)* fournissent des informations concernant l'installation et l'utilisation correctes des machines et des matériels ainsi que l'usage correct des substances, les risques que présentent les machines et les matériels et les caractéristiques dangereuses des substances chimiques, des agents ou produits physiques et biologiques, de même que des instructions sur la manière de se prémunir contre les risques connus.

La convention (nº 169) relative aux peuples indigènes et tribaux, 1989, dispose que des mesures doivent être prises notamment pour que les travailleurs appartenant à ces peuples ne soient pas soumis à des conditions de travail qui mettent en danger leur santé, en particulier en raison d'une exposition à des pesticides ou à d'autres substances toxiques.

L'instrument le plus récent en la matière, la convention (nº 170) concernant la sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail, a été adopté à la session de 1990 de la Conférence. Il porte sur différents aspects de la sécurité, notamment sur les systèmes de classification, l'étiquetage et le marquage, les responsabilités des fournisseurs, le transfert des produits chimiques, l'exposition, le contrôle opérationnel, l'information et la formation, et les droits et devoirs des travailleurs et de leurs représentants.

Résolutions et conclusions adoptées par la Conférence et d'autres organes de l'OIT

L'OIT a réaffirmé le grand intérêt qu'elle porte aux questions de technologie à la Conférence mondiale sur l'emploi de 1976. La Déclaration de principes et le Programme d'action adoptés par cette conférence comprennent une section sur les techniques permettant de créer des emplois productifs dans les pays en développement. Certains points de la déclaration intéressent particulièrement les secteurs rural et agricole. Il est souligné, par exemple, que «le BIT devrait renforcer

ses activités dans le domaine du rassemblement et de la diffusion de l'information sur les techniques appropriées, en particulier dans le secteur rural».

A sa première session, en 1985, la Commission consultative de la technologie de l'OIT a mis l'accent dans ses conclusions sur la nécessité d'évaluer les conséquences économiques et sociales des nouvelles technologies et d'assurer la fusion de ces dernières avec les activités traditionnelles. Elle a aussi insisté pour que l'OIT ne relâche pas ses efforts en faveur de l'adaptation et du perfectionnement des technologies traditionnelles, notamment dans les secteurs de l'agriculture et des entreprises rurales.

Bon nombre des conclusions adoptées par la Conférence à sa session de 1988 concernant la promotion de l'emploi rural ont spécifiquement trait au domaine de la technologie agricole moderne. Il y est indiqué, par exemple, que des innovations technologiques importantes sont actuellement introduites dans l'agriculture, ouvrant des perspectives encourageantes pour l'augmentation de la productivité, des revenus et de l'emploi, qui toutefois peuvent exposer dans certains cas les travailleurs à de nouveaux risques, y compris pour l'emploi. Il est donc nécessaire que les travailleurs soient protégés contre les risques professionnels potentiels, par exemple les risques chimiques et biologiques découlant de ces innovations. En ce qui concerne l'action au niveau national à entreprendre par les pays en développement, la Conférence a conclu que les mesures à élaborer devraient comprendre des politiques d'encouragement à la diversification des cultures, la diffusion des variétés à haut rendement, des outils agricoles adaptés, des innovations biotechnologiques et des résultats de la recherche agronomique, tout en veillant à la protection de l'environnement et à la santé et à la sécurité des travailleurs ruraux, y compris leur protection contre les risques professionnels. Pour ce qui est de l'action au niveau international, la Conférence a invité la communauté internationale à organiser le transfert aux pays en développement des innovations technologiques appropriées, y compris la biotechnologie et l'utilisation des matières premières à des fins industrielles. S'agissant du rôle de l'OIT, la Conférence a recommandé que parmi les domaines dans lesquels l'OIT devrait renforcer son aide aux Etats Membres figure la fourniture d'une assistance pour maximiser le potentiel d'emploi permis par l'introduction de technologies améliorées telles que les variétés à haut rendement, un meilleur équipement agricole et la biotechnologie.

Ces questions ont été aussi abordées à la 11e session de la Commission consultative du développement rural, tenue en octobre 1990. Dans ses conclusions, la commission a prié instamment l'OIT d'orienter ses activités de recherche et ses services consultatifs vers l'élaboration de politiques et de programmes destinés à promouvoir une croissance fortement génératrice d'emplois dans le secteur agricole et le secteur rural non agricole. Parmi les sujets d'étude qui requièrent une attention particulière figurent la nécessité d'une modernisation et d'une évolution du secteur agricole et la possibilité pour de nouvelles techniques adaptées aux conditions locales d'accroître la productivité du travail.

Il convient de mentionner aussi les résolutions adoptées récemment par la Commission du travail dans les plantations, à sa neuvième session, en avril 1989. Dans sa résolution (n° 85) concernant la sécurité et la santé au travail dans les plantations, la commission a demandé instamment au BIT: *a)* d'entreprendre, en collaboration avec l'OMS et la FAO et avec la pleine participation des

partenaires sociaux, une recherche sur les dangers pour la sécurité et la santé, spécifiques aux professions, aux cultures et aux technologies de ce secteur, ainsi que la classification de ces risques, en accordant une attention particulière à l'importation éventuelle et à l'utilisation par certains pays de substances chimiques interdites dans d'autres pays et aux problèmes spécifiques des femmes et des jeunes; *b)* de recommander sur la base des résultats de cette recherche une action appropriée en ce qui concerne la révision ou l'adoption, le cas échéant, de normes internationales du travail; *c)* d'affecter suffisamment de ressources à la formulation et à la mise en œuvre de programmes efficaces d'éducation ouvrière dans le domaine de la sécurité et de la santé au travail, en accordant une attention particulière aux besoins des travailleuses. La même résolution priait les Etats Membres de contrôler soigneusement les produits chimiques importés pour être utilisés dans les plantations afin de prendre les mesures appropriées pour protéger la sécurité et la santé des travailleurs. Dans sa résolution n° 88, la commission a demandé instamment que l'un des points à proposer pour la discussion technique à sa dixième session soit la question des améliorations de la productivité dans les plantations, notamment en ce qui concerne la technologie.

La technologie au service de l'emploi rural

L'OIT met en œuvre un programme de recherche et de coopération technique axé sur les techniques rurales depuis la fin des années soixante-dix. L'un des domaines prioritaires de ce programme est la recherche sur les techniques permettant de promouvoir l'emploi rural dans les pays en développement. Un objectif essentiel est de fournir des informations pratiques et détaillées aux praticiens, notamment aux entrepreneurs, directeurs de coopératives, et fonctionnaires des organismes du secteur et des ministères de la planification responsables de l'évaluation des projets. A cet égard, des voyages d'étude portant sur la transformation des produits agricoles et le matériel et les instruments agricoles ont été organisés en Afrique. En outre, une série de mémorandums techniques ont été élaborés sur des produits et des procédés agricoles spécifiques. Pour compléter ces activités, l'OIT a mis sur pied un système informatisé d'information technologique dénommé INSTEAD (Service d'information sur les options technologiques pour le développement). Le système INSTEAD fournit actuellement des renseignements techniques et économiques sur des produits et des procédés présentant un intérêt pour les petits producteurs, les artisans et les institutions, et qui sont adaptés aux conditions socio-économiques des pays en développement.

La technologie agricole et les femmes des régions rurales

Dans le cadre de ses activités de recherche et de coopération technique, l'OIT s'est penchée sur la situation et les besoins particuliers des femmes des campagnes. Le BIT a publié en 1985 une étude intitulée *Technology and rural women*, dont l'objet était d'établir un cadre théorique et conceptuel pour la recherche dans ce domaine. Cette étude comporte des monographies concernant quatre pays africains (Ghana, Kenya, Nigéria et Sierra Leone); elle analyse en

détail les ouvrages spécialisés traitant des effets des nouvelles techniques, en particulier de la mécanisation de l'agriculture et de l'introduction de variétés à haut rendement, sur les niveaux et les tendances de l'emploi pour les femmes des régions rurales. Après avoir examiné les obstacles sociaux, économiques et techniques qui s'opposent à la diffusion de techniques appropriées au travail de ces femmes, l'étude expose les principes directeurs de l'élaboration de programmes et de projets concrets destinés à promouvoir la technologie en faveur des femmes des régions rurales des pays en développement.

La mécanisation de l'agriculture

Il peut être utile de répartir les activités de l'OIT en la matière en deux domaines distincts, à savoir la recherche axée sur les orientations générales, d'une part, et la recherche appliquée et l'assistance technique pour les stratégies de mécanisation appropriées, d'autre part. S'agissant des premières, l'OIT a mené des études, au niveau tant national que régional, comportant notamment l'analyse des stratégies de mécanisation de l'agriculture et de leur incidence globale sur les niveaux, la structure et la composition de l'emploi agricole. Comme il ressort de ces études, ces stratégies peuvent largement contribuer à atténuer les déséquilibres dans la demande de main-d'œuvre, en particulier en pleine période de récolte. Ainsi, à Cuba, les machines de récolte ont été introduites à un moment où l'industrie sucrière connaissait une grave pénurie de main-d'œuvre. A l'inverse, la recherche concernant Fidji a montré que la mécanisation pouvait avoir des conséquences néfastes pour l'emploi dans le secteur sucrier, qui comprend essentiellement des petits exploitants.

Des questions de politique générale de ce genre ont été examinées dans le rapport intitulé *Promotion de l'emploi rural*, établi pour la 75e session (1988) de la Conférence internationale du Travail, rapport qui a mis l'accent sur les différents effets des stratégies de mécanisation agricole dans les diverses régions en développement.

Les efforts de l'OIT visant à concevoir, promouvoir et diffuser des techniques et des équipements agricoles appropriés se sont concentrés sur la région africaine. Depuis 1985, un vaste programme de recherche et d'assistance technique a été lancé dans certains pays d'Afrique subsaharienne. Un projet régional concernant la technologie de l'outillage agricole, les besoins essentiels et l'emploi a été exécuté au Bostwana, au Kenya, au Soudan, en République-Unie de Tanzanie et en Zambie. Ce projet visait en particulier à renforcer la capacité technologique des institutions nationales qui s'occupent des innovations dans le domaine de l'outillage agricole.

Comme suite à ce projet, l'OIT a organisé une consultation régionale sur l'outillage agricole et a conduit plus tard une mission technique préparatoire interinstitutions (OIT-FAO) dans les pays participants, suivie d'une série d'ateliers de planification nationale. Depuis, l'OIT assume le rôle d'institution responsable de l'exécution de ce projet, de concert avec la FAO et l'ONUDI.

La biotechnologie

L'OIT a procédé à des recherches préliminaires de caractère théorique au sujet des effets sur l'emploi et d'autres effets socio-économiques des biotechniques modernes, fournissant des orientations méthodologiques pour des études de cas empiriques en Afrique, en Asie et en Amérique latine. Ces études ont porté sur une large gamme de questions, qui sont notamment les suivantes: effets que les nouveautés biotechniques ont eus et ceux qu'elles pourraient un jour avoir sur l'absorption de main-d'œuvre dans l'agriculture; création d'emplois par des entraînements en amont et en aval; composition, stabilité et structure de l'emploi agricole et de l'emploi rural non agricole; incidence globale sur les marchés ruraux du travail; aspects structurels de l'occupation et de l'utilisation des sols; enfin, impact sur les relations intersectorielles et l'emploi global. Les résultats de ces études de cas, dont certains sont inévitablement spéculatifs et conjecturaux, ont déjà été exposés en détail au chapitre IV du présent rapport.

ACTIVITÉS SECTORIELLES

La question de la technologie agricole moderne, avec ses conséquences sur des problèmes comme l'emploi et la sécurité et la santé, a été examinée dans le cadre des activités sectorielles de l'OIT. Il convient de mentionner en particulier les récentes délibérations de la Commission du travail dans les plantations et de la Commission des industries chimiques. La question a aussi été traitée dans le contexte des activités coopératives du programme des activités sectorielles de l'Organisation.

Plantations

La Commission du travail dans les plantations, dans la résolution n° 77 qu'elle a adoptée à sa huitième session, en 1982, a prié le BIT d'entreprendre des études détaillées et approfondies sur les conditions sociales et de travail des hommes et des femmes travaillant dans les plantations.

En 1987, le BIT a publié une étude approfondie intitulée *Plantations and plantation workers*, dans laquelle sont examinés tous les faits importants qui se sont produits récemment dans le secteur des plantations, notamment les récents progrès enregistrés en matière d'amélioration génétique, d'agronomie et de protection des cultures, ainsi que dans le domaine de la mécanisation et de l'utilisation de la technologie appropriée, sous l'angle particulier de l'agriculture de plantation.

La vaste question du rôle joué par le secteur des plantations dans le développement rural a été inscrite à l'ordre du jour de la 9e session de la Commission du travail dans les plantations, en 1989. L'occasion a ainsi été donnée d'examiner des problèmes de politique générale tels que les effets de la mécanisation et du progrès technique.

Les risques liés à l'utilisation des produits chimiques ont également été portés à l'attention de la Commission du travail dans les plantations à sa session de 1989: à cet égard, elle a adopté à l'unanimité la résolution (n° 85) concernant la sécurité et la santé au travail dans les plantations dont il a été question plus haut.

Industries chimiques

Les effets sur l'emploi et les revenus de la biotechnologie applicable aux produits agricoles et les risques que peut présenter l'utilisation des pesticides et des produits agrochimiques ont été examinés par la Commission des industries chimiques. Dans le rapport général établi pour la dixième session de la commission en 1988, une attention particulière a été accordée aux applications de la biotechnologie dans l'agriculture, notamment dans les domaines de la microbiologie agricole, des pesticides biologiques, des végétaux résistant aux herbicides et de l'amélioration du bétail. Les aspects réglementaires de la biotechnologie (effets sur la sécurité et sur l'environnement et protection des brevets, notamment) ont aussi été examinés.

Le point intitulé «Les incidences des nouvelles technologies sur la sécurité et la protection de la santé des travailleurs dans les industries chimiques» a été inscrit à l'ordre du jour de la session de 1988 de cette commission. Le rapport technique établi sur ce point examine, entre autres, l'utilisation des pesticides et les risques inhérents à la biotechnologie.

Coopératives

Divers projets d'assistance technique ont été mis en œuvre, permettant aux coopératives d'adopter de nouvelles cultures, semences et méthodes d'ensemencement, de nouvelles espèces animales (bétail et volaille), des engrais, des herbicides, des insecticides, la pisciculture, et des méthodes de traitement et de stockage des aliments. Ces résultats ont été obtenus grâce à la création d'organisations participatives, qu'il s'agisse de précoopératives ou de coopératives à part entière, reposant sur l'organisation volontaire et l'autogestion. On trouve des exemples de projets de l'OIT ayant donné de bons résultats en Bolivie, en Egypte et dans la région du Sahel, où des méthodes coopératives ont permis à de petits exploitants de tirer des profits très substantiels de l'application de nouvelles techniques agricoles.

Conditions et milieu de travail

Sécurité et santé

On a déjà évoqué les nouveaux instruments normatifs adoptés en la matière, qui concernent la sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail, notamment dans le secteur agrochimique.

Pour compléter ces activités normatives, le Service de la sécurité et de la santé au travail du Département des conditions et du milieu de travail a réalisé des études de cas portant sur les effets de la mécanisation et de l'utilisation des produits chimiques sur la sécurité et la santé des travailleurs agricoles dans dix pays d'Afrique et d'Asie afin de définir les problèmes et d'orienter l'action à entreprendre aux niveaux national et international.

Une autre activité récente a été la préparation d'un guide du BIT pour la sécurité et l'hygiène lors de l'utilisation des produits agrochimiques. Ce n'est que la dernière d'une série d'initiatives prises par l'OIT depuis les années soixante pour améliorer la sécurité et la santé des travailleurs agricoles. En 1965, le BIT a

publié un recueil de directives pratiques intitulé *Sécurité et hygiène dans les travaux agricoles*, suivi du *Guide pour la sécurité dans les travaux agricoles*, en 1969. Le manuel d'instructions pour l'utilisation sans danger des pesticides *(Guide-lines on safe use of pesticides)*, publié en 1977, comporte des principes généraux et des prescriptions de sécurité pour diverses techniques d'application des pesticides ainsi que des instructions sur les mesures de protection sanitaire. Le guide pour la santé et l'hygiène dans les travaux agricoles *(Guide to health and hygiene in agricultural work)*, publié en 1979, traite plus en détail de la physiologie et de la toxicologie des pesticides ainsi que de la surveillance médicale.

Le guide pour la sécurité et l'hygiène lors de l'utilisation des produits agrochimiques mentionné plus haut se révélera précieux pour les personnes qui manipulent et utilisent directement ces produits. Il est conçu pour servir d'auxiliaire de formation dans des projets de coopération technique de l'OIT afin d'encourager l'action au niveau national. Il devrait être considéré comme un complément aux guides et autres recueils de directives pratiques élaborés en la matière par d'autres institutions spécialisées des Nations Unies (FAO, PNUE et OMS, notamment).

Enfin, il convient de signaler les activités du Centre international d'informations de sécurité et de santé au travail (CIS) du BIT. Le CIS a pour objet de faciliter l'échange international d'informations sur la sécurité et la santé, en insistant particulièrement sur la collecte et la diffusion d'informations pratiques concernant la législation en la matière, la sécurité des produits chimiques, les mesures de sécurité sur les lieux de travail et les matériels didactiques. L'échange d'informations est organisé et effectué avec l'aide du réseau du CIS, qui comprend le CIS lui-même et plus de 60 centres nationaux, dont la moitié environ sont situés dans des pays en développement. Au nombre des priorités actuelles du CIS figurent les nouvelles techniques (notamment la biotechnologie), l'industrie chimique et l'agriculture.

Activités de formation

Le développement des techniques de formation applicables aux zones rurales est depuis longtemps une priorité du programme de formation professionnelle de l'OIT. Pour ce qui est de l'enseignement et de la formation agricoles, le rôle et les responsabilités de l'Organisation ont été mis en évidence dans un accord interinstitutions conclu dans les années soixante entre la FAO, l'UNESCO et l'OIT, qui est toujours en vigueur. L'OIT est chargée, en particulier, de la création d'installations et d'équipements pour la formation à l'entretien, à la réparation et au fonctionnement des machines agricoles.

On a déjà mentionné les activités normatives concernant la formation des travailleurs agricoles et autres travailleurs ruraux. La recherche et la coopération technique ont été d'autres grands domaines d'activité.

Au cours des deux dernières décennies, la recherche s'est faite essentiellement sous forme d'études et d'analyses de projets de coopération technique afin de reproduire les projets couronnés de succès et d'élaborer et de mettre en œuvre des programmes de formation novateurs. Les résultats de cette recherche ont été publiés sous forme de documents techniques, de documents de travail et d'arti-

cles. Ainsi, le BIT a publié en 1980 un document de travail sur la formation professionnelle dans le domaine de la mécanisation agricole, document qui met une fois de plus l'accent sur la compétence de l'Organisation pour apporter une aide à la formation en la matière. Ce document se fonde sur les résultats de divers projets de formation, allant de la formation d'artisans à la fabrication d'outils manuels et de matériels agricoles simples, à la formation de conducteurs de tracteurs, de mécaniciens et autres réparateurs, d'instructeurs et de surveillants. Un document de travail sur la formation aux techniques rurales appropriées a été préparé à l'intention des praticiens. Il évalue les programmes visant à former les artisans à la conception et à la fabrication d'outillage agricole simple.

La principale activité de l'OIT a été la coopération technique. Pendant les années soixante et le début des années soixante-dix, des projets bénéficiant de l'aide de l'OIT ont porté sur la formation des jeunes agriculteurs, des artisans et des femmes en milieu rural, notamment en Afrique. En République centrafricaine, au Mali et au Sénégal, des centres de formation ont été mis sur pied avec l'assistance de l'OIT afin de dispenser une formation spécialisée en agriculture, en économie domestique et en production artisanale. Des centres spécialisés pour la formation des instructeurs et des animateurs ruraux ont également été établis. La crise de l'énergie des années soixante-dix a stimulé la fabrication d'outils agricoles simples, notamment de charrues à traction animale. Les projets du Burkina Faso et du Niger ont consisté à enseigner aux artisans des villages comment fabriquer des machines agricoles et des pompes à eau qui soient adaptées aux traditions et aux besoins de l'agriculture locale: des centres de formation ont permis à ces artisans d'améliorer leurs compétences et de fabriquer un outillage simple.

Le programme de coopération technique de l'OIT a également porté sur la formation dans le domaine de l'entretien, de la réparation et de la mise en service de matériel agricole, notamment de matériel d'irrigation. Dans la région africaine, par exemple, un projet réalisé au Soudan a porté notamment sur la formation d'instructeurs ainsi que de mécaniciens et d'ouvriers agricoles qualifiés afin de répondre à la demande croissante de nouveaux projets agricoles. Dans la région asienne, un projet réalisé au Bangladesh était destiné à mettre en place des pompes d'irrigation et à améliorer les pompes existantes, et il a permis de former plusieurs centaines de mécaniciens afin de satisfaire aux besoins en main-d'œuvre suscités par un projet national d'irrigation. Dans la République de Corée, l'OIT a contribué à mettre en œuvre un projet pilote de formation en mécanique agricole. Un projet mené à bien en Thaïlande a aidé à la mise en place d'un institut régional de formation professionnelle qui dispense une formation de base en matière de développement rural et notamment de mécanique agricole. Dans la région de l'Amérique latine, un projet au Honduras visait tout spécialement à former des mécaniciens agricoles, des conducteurs de tracteurs et des instructeurs.

En outre, dans le cadre de projets destinés à promouvoir des activités génératrices de revenus et le travail indépendant dans les régions rurales, un projet régional africain rassemblant six pays participants dispense aux femmes des régions rurales une formation aux techniques relatives à la production et à la transformation de denrées alimentaires, et aussi à leur commercialisation.

Collaboration interinstitutions

Les activités relatives à l'application des techniques agricoles modernes, comme d'ailleurs de toutes les autres techniques, demandent une collaboration étroite des institutions spécialisées des Nations Unies dans leurs domaines de compétence respectifs. Les diverses activités de l'OIT visées dans ce chapitre ont été menées à bien en collaboration avec un grand nombre d'organismes des Nations Unies, notamment l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le Centre des Nations Unies pour la science et la technique au service du développement, le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED), l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

Cette coordination a été principalement assurée par l'Equipe spéciale sur le développement rural et l'Equipe spéciale sur la science et la technique au service du développement, sous les auspices du Comité administratif de coordination des Nations Unies (CAC).

L'OIT a assumé le rôle d'institution responsable de la mise en place d'un réseau africain pour la production et la commercialisation d'outillage agricole. En 1984, des consultations régionales ont eu lieu à cet égard entre la FAO, l'OIT, l'ONUDI et la CNUCED, ainsi que des organismes régionaux comme l'Organisation de l'unité africaine, le Centre régional africain de technologie et le Centre régional africain d'études techniques et de fabrication industrielle. Ces consultations régionales ont été suivies en 1985 d'une mission technique OIT-FAO. Une autre réunion a eu lieu à New York en 1987 entre l'OIT, la FAO, l'ONUDI et le PNUD pour mettre la dernière main au projet. Les travaux préparatoires du réseau ont été financés par le PNUD, mais la mise en œuvre a été retardée faute de financement.

Des activités ont été menées conjointement avec d'autres organismes dans le domaine de l'information technologique. La préparation de dossiers du BIT sur différentes techniques concernant des produits agricoles spécifiques a été réalisée en collaboration avec d'autres organismes des Nations Unies, notamment le PNUE, l'ONUDI et la FAO.

Dans le domaine de l'éducation et de la formation agricoles, il y a eu une importante collaboration interorganisations, en particulier avec la FAO et l'UNESCO dans le cadre du Groupe de travail intersecrétariats FAO-UNESCO-OIT sur l'enseignement et la formation agricoles. L'OIT assume la responsabilité principale dans le domaine de la promotion de l'emploi rural; elle collabore avec la FAO à la planification et à la mise en œuvre de projets de formation ruraux, et elle joue un rôle particulier dans la formation professionnelle et le perfectionnement pour les activités rurales autres que la production agricole. C'est ainsi qu'un certain nombre de projets communs ont été menés à bien. Au Brésil, par exemple, l'OIT et la FAO ont récemment aidé le gouvernement à mettre sur pied un important projet de soutien aux petites entreprises rurales et, au Niger, un projet sur la recherche, la formation et la fabrication d'outils agricoles dans la zone du Sahel.

S'agissant de la sécurité et de la santé des travailleurs dans le secteur agricole moderne et dans d'autres secteurs, les activités de l'OIT ont également été entreprises en étroite collaboration avec d'autres organismes des Nations Unies. En ce qui concerne les produits agrochimiques, par exemple, l'OIT a participé au Programme international PNUE-OIT-OMS sur la sécurité des produits chimiques (PISC). En avril 1988, l'accord relatif au PISC a été renouvelé pour six ans. Il est prévu que l'OIT s'emploiera surtout à renforcer les infrastructures nationales pour assurer la sécurité des produits chimiques.

Compte tenu de la nature du présent rapport, on a accordé une attention particulière aux consultations avec la FAO et l'ONUDI lors de sa préparation.

Activités futures de l'OIT

Les questions soulevées dans ce rapport sont nombreuses et complexes. Il a fallu, pour évaluer les techniques agricoles modernes, adopter une approche large et examiner non seulement les activités et les préoccupations de l'OIT, mais aussi celles d'autres institutions spécialisées des Nations Unies. Les questions de productivité agricole et de création d'emplois sont inextricablement liées. Les politiques et programmes en matière de mécanisation agricole ont nécessité par le passé une collaboration interinstitutions qui demeurera nécessaire à l'avenir. Les risques que comportent les techniques biochimiques et les biotechniques modernes pour l'environnement, la sécurité et la santé appellent une action commune et coordonnée de la part d'un certain nombre d'organisations dans leurs domaines de compétence respectifs. Si l'on se tourne vers l'avenir, il est important de déterminer les domaines d'activité où l'OIT est particulièrement compétente et où, avec ses partenaires sociaux, elle peut apporter une contribution majeure.

Activités en matière d'emploi

Il est un certain nombre de domaines où l'OIT et son Bureau peuvent élargir leurs activités de recherche et de coopération technique afin que les techniques agricoles modernes contribuent à améliorer les possibilités d'emploi et à faire reculer la pauvreté.

Le présent rapport a souligné combien il importe d'améliorer l'aménagement et la régularisation des eaux afin de ne pas réserver les techniques de la révolution verte aux zones irriguées les plus favorables. L'OIT peut mettre à profit son expérience pour promouvoir l'utilisation de systèmes d'irrigation à petite échelle et à fort coefficient de main-d'œuvre et fournir des conseils sur la coordination des programmes de gestion de l'eau. L'accent devrait être mis aussi sur les programmes coopératifs faisant une large place à la participation des organisations de travailleurs ruraux aux petits projets d'irrigation. Les programmes de cette nature seront particulièrement importants pour la région africaine.

En matière de mécanisation agricole, on peut définir deux grands domaines prioritaires. Il importe en premier lieu d'étudier davantage les effets de la mécanisation sur l'emploi dans l'agriculture de plantation et l'agriculture commerciale à grande échelle où les suppressions d'emplois dues à la mécanisation partielle

ou totale ont été et demeurent non négligeables. Des études de cas, par exemple, pourraient évaluer l'incidence de la mécanisation sur la composition de la main-d'œuvre, notamment sur la proportion de main-d'œuvre temporaire, occasionnelle ou féminine. Il faudrait, en pleine consultation avec les organisations d'employeurs et les organisations de travailleurs ruraux, entreprendre des études et des recherches visant à établir les orientations générales des futures stratégies de mécanisation agricole. En second lieu, il faut poursuivre les programmes de coopération technique tels que le soutien accordé au réseau africain pour l'outillage agricole qui vise à concevoir et à diffuser les techniques concernant un petit outillage agricole destiné aux ruraux pauvres. Ces programmes doivent bien sûr s'accompagner d'une formation à la fabrication, à l'utilisation et à la réparation de cet outillage.

Dans le domaine de l'emploi, c'est la biotechnologie qui va être au cœur des activités futures de l'OIT. Les nouvelles biotechniques offrent certes la perspective de faire reculer la pauvreté, mais leurs incidences éventuelles sur l'emploi et leurs autres effets socio-économiques restent un domaine encore inexploré en grande partie. L'OIT a déjà apporté une contribution majeure par ses premières études de cas, et elle doit maintenant développer ses activités dans ce domaine. Des études approfondies s'imposent sur au moins cinq questions distinctes. Premièrement, elles pourraient examiner la possibilité d'augmenter l'emploi grâce à la fréquence accrue des récoltes et à l'extension des superficies cultivées que permettent les innovations biotechniques. Deuxièmement, elles pourraient définir les mesures permettant aux petits agriculteurs d'adopter les nouvelles biotechniques à un stade précoce. Troisièmement, elles pourraient évaluer les avantages, sur le plan de l'emploi et des revenus, que les salariés du secteur des plantations pourraient retirer de l'application de la biotechnologie. Quatrièmement, elles pourraient analyser l'incidence globale des biotechniques sur le marché de l'emploi rural, en particulier en ce qui concerne les femmes et les travailleurs temporaires. Cinquièmement, elles pourraient examiner les possibilités offertes par les nouvelles biotechniques agricoles de créer des emplois non agricoles.

L'OIT peut également jouer un rôle important en évaluant quelles retombées les substitutions de produits que permet la biotechnologie dans les pays industriels peuvent avoir sur l'emploi agricole dans les pays en développement. Cet aspect est particulièrement important pour les pays dont les principaux produits agricoles d'exportation sont menacés par ces substitutions de produits qui pourraient entraîner de nombreuses pertes d'emplois. L'OIT peut, notamment, examiner la façon de restructurer l'économie des pays ainsi affectés et leur fournir des conseils en vue de mieux reclasser et reconvertir les travailleurs devenus excédentaires. Là encore, il est impératif que les organisations d'employeurs et les organisations de travailleurs participent pleinement à l'examen de ces mesures.

L'OIT aura également pour tâche, et non des moindres, de se tenir constamment au courant des nouvelles biotechniques et de prévoir leurs effets socio-économiques et écologiques dans les pays en développement. Elle peut par exemple (en collaboration avec d'autres organismes comme la FAO, l'ONUDI, la CNUCED et l'OMPI) définir et promouvoir les politiques et les mesures permettant d'améliorer l'accès des pays en développement aux biotechniques qui leur sont utiles. Pour cela, il faudra notamment formuler des stratégies visant à

supprimer tout obstacle dû à la protection par brevets des produits biotechniques, à assurer le financement public de la recherche biotechnologique et à orienter cette recherche vers les innovations agronomiques les plus propices à l'atténuation de la pauvreté. La diffusion d'informations sur les aspects tant positifs que négatifs de l'évolution biotechnologique s'agissant de lutter contre la pauvreté est essentielle pour que l'OIT influe sur les politiques des pays industriels comme des pays en développement et exerce aussi une certaine influence sur les négociations internationales en cours concernant le commerce et le développement. Il s'agit là encore d'une question importante pour les partenaires sociaux de l'OIT, et l'Organisation peut être l'une des principales tribunes de discussion dans son domaine de compétence.

Sécurité et santé des travailleurs, et problèmes liés à l'environnement

Il a été proposé lors de récentes sessions des commissions d'industrie, notamment lors de la session de 1989 de la Commission du travail dans les plantations, d'accroître les activités de l'OIT concernant les risques que présentent les produits agrochimiques. L'OIT devrait continuer de fournir une aide à l'élaboration de normes nationales et de recueils de directives pratiques sur la sécurité et l'hygiène dans les travaux agricoles. Les activités de l'OIT pourraient tendre à renforcer les moyens d'évaluer et de surveiller les conditions de sécurité et de santé liées à l'utilisation de la technologie, et de mettre en application les normes existantes. Des services consultatifs pourraient être fournis en ce qui concerne la promotion de programmes généraux de sécurité et de santé dans l'agriculture tenant dûment compte de l'incidence des techniques modernes et l'élaboration de guides et de manuels pratiques. Il faudrait diffuser plus largement des informations simples et concrètes sur les risques professionnels, ainsi que les solutions pratiques. Il serait utile que les programmes d'éducation ouvrière et de formation, de même que les séminaires de formation destinés aux organisations d'employeurs ruraux, soient coordonnés autant que possible avec les initiatives de la FAO telles que le récent Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides. S'il est vrai que les activités d'éducation et de formation doivent mettre pleinement à profit les initiatives normatives d'autres institutions spécialisées, ainsi que celles de l'OIT elle-même, la structure tripartite de l'OIT lui donne une compétence unique pour organiser des ateliers et des séminaires aux niveaux national et régional avec la participation des organisations d'employeurs et de travailleurs.

Les risques liés à l'utilisation des pesticides et des produits agrochimiques ont beaucoup retenu l'attention ces dernières années, et les risques pour la sécurité que comporte la mécanisation agricole doivent aussi occuper une large place dans les activités futures de l'OIT. De nouvelles normes pourraient être envisagées dans cet important domaine pour compléter la convention de 1963 sur la protection des machines et d'autres instruments plus récents sur la sécurité et la santé des travailleurs.

Les problèmes liés à l'environnement ont fait l'objet d'une discussion détaillée à la session de 1990 de la Conférence, qui a fait un certain nombre de propositions visant à développer les activités de l'OIT dans ce domaine. On se bornera à dire ici que l'utilisation croissante des techniques biochimiques et des biotech-

niques modernes dans l'agriculture suscite de sérieuses préoccupations qui doivent recevoir toute l'attention voulue dans les activités futures de l'OIT relatives à l'environnement.

Formation

Enfin, on n'insistera jamais assez sur l'importance de la formation. La mesure dans laquelle les pays en développement pourront bénéficier des rapides progrès de la biotechnologie dépendra avant tout de leurs moyens scientifiques et de leurs moyens de formation. Certaines qualifications demandent bien sûr un niveau de formation et des compétences scientifiques très élevés: les activités de formation dans ce domaine sont surtout du ressort d'organismes comme l'ONUDI qui a une compétence particulière en la matière. Cependant, la recherche scientifique avancée doit toujours aller de pair avec des activités de formation pratique et de vulgarisation afin que les avantages parviennent bien jusqu'aux exploitants agricoles, notamment aux femmes qui travaillent dans l'agriculture.

Dans le domaine de la formation rurale, la contribution particulière de l'OIT a consisté à élaborer et à appliquer sur une large échelle des méthodes et des techniques de formation novatrices et ayant un bon rapport coût-efficacité, afin de diffuser les qualifications appropriées. Ces activités de formation ont porté sur la mécanisation, la fabrication d'outillage agricole, le traitement des denrées alimentaires ainsi que la construction et l'entretien de l'infrastructure rurale. La mise au point et l'application des techniques conventionnelles restent un domaine prioritaire dans les activités de formation rurale de l'OIT, mais les nouvelles techniques doivent désormais occuper une place tout aussi importante au moment où les pays en développement se tournent vers l'avenir.

POINTS SUGGÉRÉS POUR LA DISCUSSION

La présente section a pour objet de présenter quelques questions qui se dégagent des différents thèmes traités dans le rapport. Il s'agit de faciliter le débat et non de le limiter à quelques questions déterminées d'avance.

Questions de politique générale

Quels sont les principaux obstacles à l'adoption des techniques modernes dans l'agriculture? Sont-ils liés à des caractéristiques physiques et sociales, au cadre institutionnel de l'agriculture, à l'accès aux facteurs de production techniques et aux qualifications, ou à des contraintes financières? Pourquoi certains pays ou régions ont-ils réussi beaucoup mieux que d'autres à mettre au point et à appliquer ces techniques modernes? Comment les techniques agricoles modernes influent-elles sur le rôle des femmes dans la production alimentaire? Quel rôle peuvent jouer les institutions internationales, notamment l'OIT, pour aider les gouvernements à mettre au point des politiques appropriées pour appliquer les techniques agricoles modernes en tenant compte des objectifs de l'emploi et de l'atténuation de la pauvreté?

Techniques de la révolution verte

Le rapport relève que de nombreuses parties du monde, en particulier l'Afrique, ont été laissées pour compte dans une large mesure par la révolution verte. Que peut-on faire de plus pour que l'Afrique profite des progrès techniques réalisés? Comment améliorer les systèmes de contrôle et de gestion des ressources en eau? Quel rôle pourraient jouer les coopératives et les organisations de travailleurs ruraux dans la mise au point de méthodes participatives de contrôle et de gestion des ressources en eau? Comment améliorer les programmes ruraux de formation pour faciliter l'accès aux techniques de la révolution verte?

Le rapport a mis en évidence les risques pour la santé et pour l'environnement qui sont liés à la diffusion des pesticides et des techniques biochimiques. Les organisations de travailleurs ont exprimé leur préoccupation à cet égard. Que peuvent faire en particulier les organisations d'employeurs et de travailleurs, pour assurer les garanties appropriées et les informations visant à prévenir ces risques? Dans quels pays des programmes ont-ils été mis en œuvre avec succès dans ce domaine? Que peut faire l'OIT, en collaboration avec la FAO, le PNUE et l'OMS, pour que les dispositions des normes internationales soient diffusées jusqu'au niveau de l'exploitation et du village?

Questions relatives à la mécanisation

Le rapport a décrit deux dilemmes de la mécanisation. Le premier est celui de savoir comment étendre les avantages potentiels de la mécanisation aux petits cultivateurs ayant peu de moyens et dont la productivité peut pâtir de l'absence d'équipements mécaniques. Le second est l'effet considérable qu'une mécanisation totale à grande échelle risque d'avoir sur le niveau et la composition de l'emploi lorsqu'une main-d'œuvre salariée abondante est occupée dans l'agriculture commerciale.

Quels résultats ont eus les programmes visant à étendre la mécanisation aux petits exploitants agricoles? Y a-t-il eu des initiatives fructueuses dans certaines régions? Quels sont les obstacles au succès dans ce domaine? Faut-il accroître la formation en matière de fabrication et de réparation d'outillage agricole et la diffusion des techniques appropriées au niveau des villages? Les qualifications dans ce domaine de la mécanisation agricole font-elles sérieusement défaut? Dans l'affirmative, quels programmes de formation l'OIT devrait-elle entreprendre?

Dans quelles conditions la mécanisation totale est-elle appropriée? Comment les gouvernements peuvent-ils améliorer leur analyse des effets socio-économiques pour évaluer les conséquences probables de cette mécanisation sur l'emploi avant que les stratégies de mécanisation ne soient effectivement appliquées? Comment les organisations d'employeurs et de travailleurs peuvent-elles participer plus activement à cette analyse? L'OIT elle-même devrait-elle entreprendre d'autres travaux dans ce domaine, par exemple analyser les effets de la mécanisation agricole sur la permanence de l'emploi? Lorsque cette mécanisation a provoqué d'importantes suppressions d'emplois, quelles mesures ont été prises par les gouvernements pour redéployer les travailleurs ainsi privés de leur emploi? Quelles dispositions ont été prises pour que les organisations d'employeurs et de travailleurs participent à des consultations à ce sujet?

Questions relatives à la biotechnologie

L'importance de la biotechnologie a été mise en lumière tout au long du rapport. Un certain nombre de questions particulières pourraient être discutées avec profit.

La première est la question de l'accès des pays en développement aux biotechniques ayant des effets favorables sur le plan social. Quelles mesures doivent être prises pour assurer et améliorer cet accès? Quel rôle les organisations d'employeurs, en particulier, peuvent-elles jouer à cet égard? Comment peuvent-elles contribuer à ce que la recherche-développement en biotechnologie dans les pays en développement corresponde à leurs besoins propres? Il importe aussi d'examiner dans quelle mesure l'évolution de la biotechnologie dans les pays industriels peut être préjudiciable aux pays en développement. Quelles mesures de sauvegarde appropriées peuvent être mises au point pour que le développement de la biotechnologie soit axé essentiellement sur les besoins de production alimentaire et l'atténuation de la pauvreté? Quels sont les rôles respectifs des entreprises du secteur privé et du secteur public dans ce domaine? Faut-il accroître le financement public de la recherche biotechnologique pour qu'elle

porte en priorité sur les caractéristiques sociales autant que techniques? Comment l'OIT peut-elle participer plus activement à cet égard en élargissant et en renforçant ses recherches sur les conséquences actuelles et les conséquences futures éventuelles des innovations biotechniques sur l'emploi et l'atténuation de la pauvreté?

La deuxième question est celle des mesures et programmes de politique générale tendant à redéployer et à reconvertir les travailleurs rendus excédentaires par le changement technologique, par exemple lorsque des marchés d'exportation pour les produits agricoles sont supprimés à la suite de la mise au point dans les pays industriels de produits de remplacement obtenus grâce à la biotechnologie. Quelle est la gravité du problème aujourd'hui et quels autres problèmes risquent de se poser dans un avenir prévisible? Les recherches de l'OIT devraient-elles porter plus particulièrement sur ce domaine?

La troisième question est celle de savoir comment améliorer l'accès des petits agriculteurs aux produits et aux procédés de la biotechnologie. Quelles mesures concrètes faut-il prendre? Quel genre de programmes de formation l'OIT devrait-elle élaborer, par exemple par l'intermédiaire des coopératives et des organisations de travailleurs ruraux pour diffuser les qualifications appropriées chez les petits cultivateurs?

La quatrième question concerne les considérations d'environnement et de santé. Ces aspects ont été examinés assez longuement à propos des observations présentées par les organisations de travailleurs. Quelles dispositions légales et autres devraient être prises pour obliger les producteurs de biotechniques à effectuer des contrôles portant sur les conséquences sociales et écologiques des produits envisagés? Quels critères d'évaluation et normes devraient être mis au point par les gouvernements et par les organisations internationales, notamment l'OIT, pour évaluer les risques et assurer le contrôle voulu? Quel devrait être le rôle de l'industrie de la biotechnologie et des organisations d'employeurs dans ce domaine? Comment améliorer l'accès du public aux données sur la sécurité pour l'homme et l'environnement?

Coopération interinstitutions

Dans tous ces domaines, quel devrait être le rôle particulier de l'OIT? Quels domaines d'activité demandent une coopération accrue entre l'OIT et les autres institutions spécialisées du système des Nations Unies? Comment l'OIT peut-elle tirer le meilleur profit de la structure tripartite qui lui est propre, en développant les activités de recherche, de formation et d'autres activités par l'entremise des organisations d'employeurs et de travailleurs dans les différents pays?